

SISTEM AUTOFOCUS PADA KAMERA FOTO DENGAN MENGGUNAKAN IC NLX220

TUGAS AKHIR

RSE

681.418

Mis

9-1

2000

Disusun Oleh :

MISBAH

NRP : 2294 100 111





*Aku berlindung kepada Allah dari godaan syaitan
yang terkutuk"*

*" Dengan menyebut asma Allah yang Maha
Pengasih lagi Maha Penyayang"*

Dan ingatlah, ketika Tuhanmu mengeluarkan turunan anak-anak Adam dari sulbi mereka dan Allah mengambil kesaksian terhadap jiwa mereka (raja berfirman): "Bukankah Aku ini Tuhanmu?" Mereka menjawab: "Betul Engkau Tuhan kami, kami menjadi saksi". Agar dihari kiamat kamu tidak mengatakan: "Sesungguhnya kami orang-orang yang lalai terhadap ini".

(al-a'raaf (7): 172)

ABSTRAK

Kamera dengan sistem fokus otomatis pada kamera foto biasanya mengukur jarak pada bagian tengah jendela bidik. Metode ini, bagaimanapun juga kurang akurat ketika obyek yang diinginkan tidak pada daerah tengah jendela bidik. Pengukuran jarak lebih dari satu adalah sebuah pendekatan yang mungkin akan memecahkan persoalan ini.

Dalam tugas akhir ini akan dirancang suatu sistem autofokus kamera foto yang akan menggunakan kontroler logika fuzzy yang akan memberikan acuan fokus yang akan diambil.

atau agar kamu tidak mengatakan: "Sesungguhnya orang-orang tua kami telah mempersekutukan Tuhan sejak dahulu, sedang kami ini adalah anak-anak keturunan yang datang sesudah mereka. Maka apakah Engkau akan membinasakan kami karena perbuatan orang-orang yang sesat dulu ?".
(al-a'raaf (7): 173)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, yang telah limpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

SISTEM AUTOFOCUS PADA KAMERA FOTO

DENGAN MENGGUNAKAN IC NLX 220

Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya tugas akhir ini kepada :

Bapak Ir. Iskandar Zulkarnain, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Bapak Ir. Soetikno selaku Koordinator Bidang Studi Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, FTI-ITS.

Bapak Dr. Ir. Achmad Jazidie, M Eng , selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro FTI-ITS.

Rekan-rekan warga bidang studi Elektronika yang telah memberikan
umbangan pemikiran dan saran selama menyelesaikan tugas akhir ini.

semua pihak yang turut mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Sebagai penutup penulis menyadari bahwa tugas akhir ini mempunyai
yak kekurangan. Saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan. Akhir
, semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi para pembaca umumnya dan
asiswa Teknik Elektro pada khususnya.

Surabaya, Juli 2000

Penulis

inggunya telah datang kepadamu seorang rasul
dari kaummu sendiri, berat terasa olehnya
menderitaanmu, sangat menginginkan (keimanan
dan keselamatan) bagimu, amat belas kasihan lagi
penyayang terhadap orang-orang mu'min.
(at-taubah (9): 128)

DAFTAR ISI

	Halaman
L	i
AR PENGESAHAN	ii
RAK	iii
PENGANTAR	iv
AR ISI	vi
AR GAMBAR	x
AR TABEL	xii
I PENDAHULUAN	1
Latarbelakang.....	1
Permasalahan.....	2
Tujuan.....	2
Metodologi.....	2
Sistematika Pembahasan.....	3
Relevansi.....	3
II TEORI PENUNJANG	4

	Halaman
Arsitektur Device.....	15
Membership Function (MF).....	16
Variabel Fuzzy.....	17
Rule.....	18
Evaluasi Rule.....	19
Floating Membership Function.....	19
Operasional Perangkat.....	22
Fuzzifier.....	23
Defuzzifier.....	23
Pewaktuan (Timming).....	25
Pewaktuan Operasi.....	25
Pewaktuan Internal.....	26
Waktu Tunda Loopback Internal.....	26
Pewaktuan Output... ..	27
Autofokus Kamera.....	27

	Halaman
Rangkaian Clock Generator.....	32
Rangkaian Pemancar Ultrasonik.....	33
Amplifier.....	34
Pulse sharper, Gate, dan Counter.....	36
Kontroler Fuzzy.....	37
AD / DA Converter.....	39
Driver Motor Stepper.....	40
Rangkaian Pengontrol Saklar.....	40
Perancangan Perangkat Lunak.....	41
HDL (Hardware Description Language).....	41
Fuzzy.....	44
Mikrokontroler.....	46
Konsumsi Daya	48
IV PENGUJIAN DAN PENGUKURAN	49
Pengujian Transduser Ultrasonik.....	49
Analisa Tanggapan Waktu dari LM567 terhadap Waktu	

V PENUTUP	56
Kesimpulan.....	56
Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58

PIRAN

Dia-lah yang mengutus kepada kaum yang buta huruf seorang Rasul diantara mereka, yang membacakan ayat-ayat-Nya kepada mereka, mensucikan mereka dan mengajarkan mereka Kitab hikmah. Dan sesungguhnya mereka sebelumnya benar-benar dalam kesesatan yang nyata. Dan kepada kaum yang lain dari mereka yang belum berhubungan dengan mereka. Dan Dia-lah Yang Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.

(al-jumu'ah(62): 2-3)

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
ar 2-1 Pembiasan oleh Lensa Tebal.....	4
ar 2-2 Pembiasan Sinar pada (a) Lensa Convex. (b) Lensa Concave	6
ar 2-3 Macam-macam Desain Lensa Kamera.....	7
ar 2-4 Tipikal Sistem kontrol dengan Logika Fuzzy	8
ar 2-5 Struktur Dasar Logika Fuzzy Kontrol	9
ar 2-6 NLX220 dengan 28 Pin	11
ar 2-7 Blok Diagram NLX220	15
ar 2-8 Tipe Fungsi Keanggotaan	17
ar 2-9 Fuzzifikasi Temperature Input	18
ar 2-10 Keanggotaan Mengambang	20
ar 2-11 Defuzzifikasi Immediate	24
ar 2-12 Defuzzifikasi Akumulasi	26
ar 2-13 Pewaktuan I / O	27
ar 2-14 Fokus yang terletak di Tengah	27

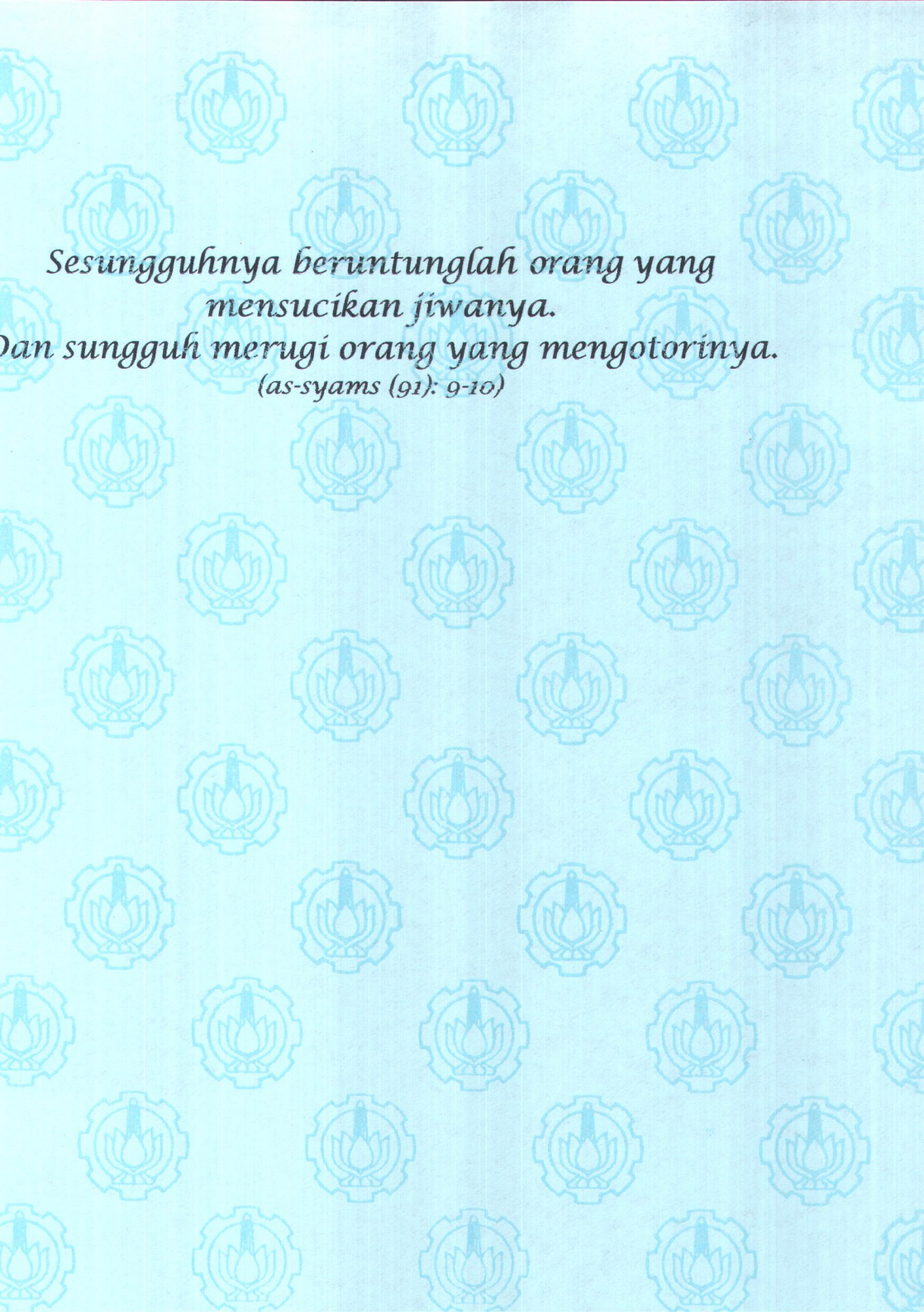
	Halaman
r 3-1 Blok Diagram Sistem Autofokus Kamera Foto	31
r 3-2 Rangkaian Clock Generator	33
r 3-3 Pemancar Ultrasonik dengan menggunakan IC 4093	34
r 3-4 Rangkaian Penguat Penerima	35
r 3-5 Rangkaian Tone Decoder	36
r 3-6 Fungsi-fungsi pin PALCE22V10 dan PALCE16V8	36
r 3-7 Rangkaian Kontrol dengan Logika Fuzzy NLX220	37
r 3-8 Rangkaian Osilator dengan menggunakan RC.....	37
r 3-9 Rangkaian Osilator dengan menggunakan XTAL	38
r 3-10 Rangkaian DAC MC1408	39
r 3-11 Rangkaian ADC 0804	39
r 3-12 Rangkaian Driver Motor Stepper	40
r 3-13 Rangkaian Pengontrol Saklar	40
r 3-14 Diagram Alir dari Program Counter	42
r 3-15 Diagram Alir dari Program Pengontrol Saklar	43
r 3-16 Diagram Input Output Sistem	44

*alai orang-orang yang beriman, masuklah kamu
edalam Islam seluruhnya, dan janganlah kamu
turut langkah-langkah syaitan. Sesungguhnya
syaitan itu musuh yang nyata bagimu.*

(al-baqarah (2): 208)

DAFTAR TABEL

	Halaman
2-1 Absolute Maximum Rating Ta= 25 °C.....	13
2-2 Analog Conversion Specifications	14
2-3 Specifications and Recommended Operating Conditions	14
3-1 Tabel Konsumsi Daya tiap IC	48
4-1 Respon Transmisi dari Transduser Ultrasonik 40 kHz.....	49
4-2 Perhitungan Waktu Pemancaran dan Penerimaan terhadap Jarak Obyek	51
4-3 Pengukuran Counter dan D / A Converter	52
4-4 Pengujian Modul Kontroler Fuzzy	54
4-5 Tabel Hasil Simulasi dari Program Insight	54



*Sesungguhnya beruntunglah orang yang
mensucikan jiwanya.
Dan sungguh merugi orang yang mengotorinya.
(as-syams (91): 9-10)*

BAB I

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Pada kamera fotografi yang manual, untuk mendapatkan gambar yang tajam dan jelas, diperlukan pengaturan jarak benda dari lensa agar terlihat tajam pada bidang film, sehingga disini ada ketergantungan pada ketajaman orang yang memakainya, kalau kurang baik maka jadinya akan buram dan begitu sebaliknya. Selain itu kelemahan lainnya adalah membutuhkan waktu yang lama dalam pengaturan fokusnya. Untuk mengatasi kelemahan itu telah dibuat kamera fotografi otomatis yang antara lain mempermudah dalam mengatur fokus kamera. Sedangkan kelemahan untuk kamera otomatis adalah masih belum bisa menentukan obyek yang akan menjadi fokusnya, jika ada beberapa obyek berada di jendela bidik. Misalnya ada tiga obyek yang masing-masing berada pada sebelah kiri, tengah dan kanan jendela bidik mempunyai jarak yang berbeda beda, pada kamera otomatis yang seperti ini, titik fokusnya hanya satu yaitu berada pada posisi tengah.

PERMASALAHAN

Dari latar belakang diatas tadi, studi yang dilakukan dalam tugas akhir ini akan pada permasalahan yang pertama mengenai pemahaman sistem autofocus pada kamera foto.

Kedua pemahaman dan penguasaan terhadap teknologi kontroler logika NLX220.

Ketiga adalah penerapan teknologi kontroler logika fuzzy untuk merancang dan membuat sistem autofocus kamera foto dengan menggunakan IC NLX220.

TUJUAN

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah :

Mempelajari sistem autofocus pada kamera foto

Mempelajari kontroler logika fuzzy NLX220

Mengembangkan sistem autofocus pada kamera foto dengan menggunakan IC NLX 220.

Menguji sistem autofocus pada kamera foto.

embuatan buku laporan tugas akhir.

SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Buku laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

Bab pertama membahas pendahuluan yang berisi latar belakang, permasalahan, tujuan, metodologi, sistematika dan relevansi dari tugas akhir ini.

Bab kedua membahas teori penunjang yang memuat dasar autofokus kamera dan teori logika fuzzy.

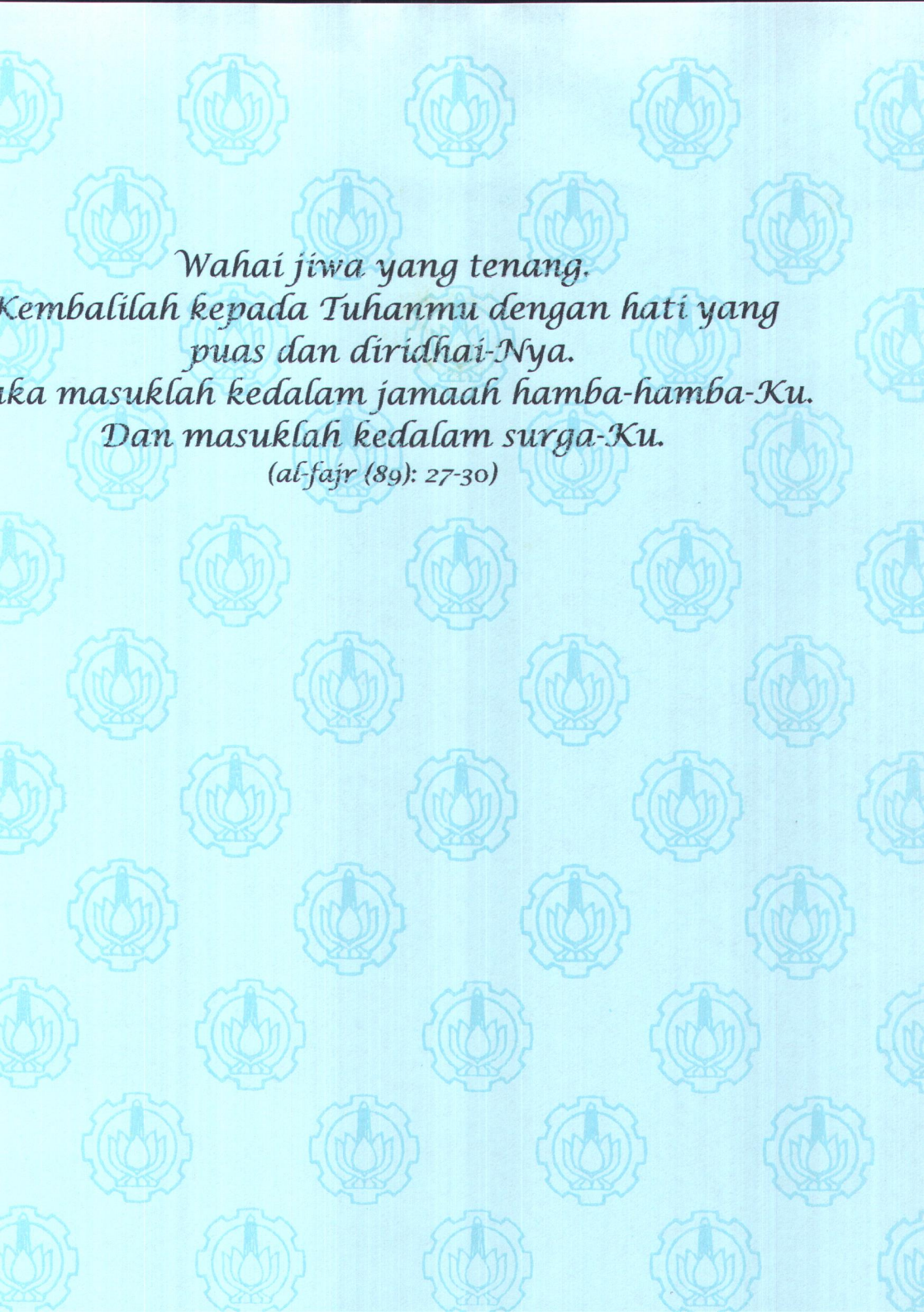
Bab ketiga dibahas mengenai perancangan sistem yang dibuat pada masing-masing blok sistem yang pada akhirnya sistem tersebut akan digabungkan menjadi sebuah sistem autofokus kamera foto.

Bab keempat membahas pengujian dan pengukuran sistem yang telah dibuat sehingga mencapai tujuan yang diinginkan.

Bab kelima berisi kesimpulan dan saran-saran dari tugas akhir ini.

RELEVANSI

Diharapkan studi yang dilakukan dalam tugas akhir ini dapat menghasilkan metode perancangan dengan menggunakan teknologi logika fuzzy



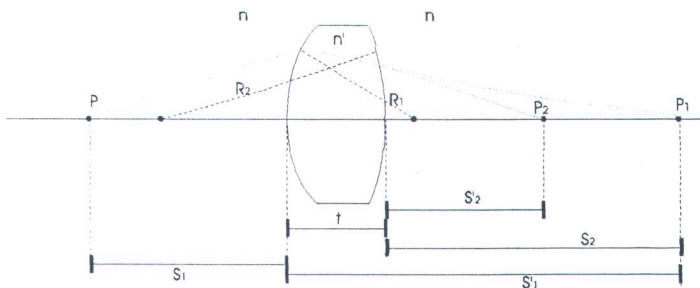
*Wahai jiwa yang tenang,
Kembalilah kepada Tuhanmu dengan hati yang
puas dan diridhai-Nya.
Jika masuklah kedalam jamaah hamba-hamba-Ku.
Dan masuklah kedalam surga-Ku.
(al-fajr (89): 27-30)*

BAB II

TEORI PENUNJANG

TEORI DASAR LENSA

Lensa adalah benda bening yang dibatasi bidang-bidang lengkung. Pada Gambar 2-1. dilukiskan sebuah lensa yang terbuat dari bahan dengan indeks bias n' terdapat didalam medium yang indeks biasnya n .



Gambar 2-1. Pembiasan oleh lensa tebal¹

bidang-bidang lengkung mempunyai jari-jari kelengkungan R_1 dan R_2 . Tebal lensa adalah t . Sebuah benda terdapat pada jarak s_1 dari bidang lengkung pertama, maka terhadap bidang lengkung ini berlaku :

di $s = -(s'_1 - t)$, maka persamaan (2) dapat ditulis :

$$\frac{n - n'}{R_2} = \frac{n}{s'_2} - \frac{n'}{s'_1 - t} \dots\dots\dots(3)$$

persamaan (1) dijumlahkan dengan persamaan (3), maka diperoleh :

$$\frac{n}{s_1} + \frac{n'}{s'_1} - \frac{n}{s'_1 - t} + \frac{n'}{s'_2} = \frac{n' - n}{R_1} + \frac{n - n'}{R_2}$$

atau $\dots\dots\dots(4)$

$$\frac{n}{s_1} + \frac{n'}{s'_1} - \frac{n'}{s'_1 - t} + \frac{n}{s'_2} = \frac{n' - n}{R_1} - \frac{n' - n}{R_2}$$

k lensa tipis, tebal lensa dapat dianggap nol atau $t = 0$, jadi :

$$\frac{n}{s_1} + \frac{n'}{s'_1} - \frac{n}{s'_1} + \frac{n'}{s'_2} = \frac{n' - n}{R_1} + \frac{n - n'}{R_2}$$

atau $\dots\dots\dots(5)$

$$\frac{n}{s_1} + \frac{n}{s'_2} = (n' - n) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

k lensa tipis hanya kenal $s_1 = s$ dan $s'_2 = s'$

medium sekeliling lensa adalah udara, maka $n = 1$

persamaan (5) dapat ditulis :

$$\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s'_2} = (n' - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) \dots\dots\dots(6)$$

api pertama F_1 sebuah lensa merupakan titik bayangan bila benda jauh dan titik api kedua F merupakan titik benda yang menghasilkan titik gan jauh sekali gambar 2-2.

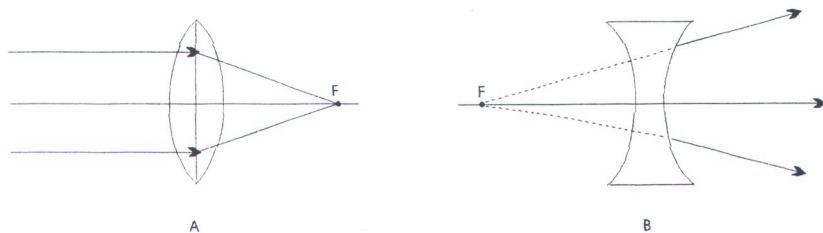
persamaan (7) didapat harga f ditentukan oleh faktor $\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right)$.

: $\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) < 0$, maka $f < 0$, lensanya disebut lensa cekung atau lensa

f.

: $\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) > 0$, maka $f > 0$, lensanya disebut lensa cembung atau lensa

f.



Gambar 2-2 Pembiasan sinar pada (a) lensa *convex* (b) lensa *concave*²

a mempunyai suatu titik yang disebut pusat optik. Tiap sinar yang melalui ini tidak mengalami deviasi. Pada lensa tipis letak titik ini berimpit dengan

nar yang melalui (menuju ke) titik fokus pertama dibiaskan sejajar sumbu.

nar yang melalui pusat optik lensa tidak dibiaskan.

Biasanya untuk melukiskan pembentukan bayangan pada lensa cukup dengan dua sinar saja.

Bayangan yang dibentuk lensa tunggal pada umumnya tak dapat memenuhi persyaratan tersebut diatas, dengan lensa tunggal selalu terjadi bayangan yang mempunyai kelainan-kelainan itu yang dimaksud dengan aberasi, kelainan-kelainan pada bayangan yang dibentuk karena pemantulan pembiasan permukaan sferik disebut aberasi sferik.

Untuk mengurangi aberasi pada lensa kamera, maka tidak hanya dengan lensa tunggal saja melainkan suatu kombinasi lensa yang dapat mengurangi aberasi lensa, bisa dengan kombinasi lensa negatif dan positif dengan jarak tertentu di tengah-tengahnya.

Ada beberapa desain lensa kamera yang cukup baik dalam mengurangi aberasi lensa, antara lain lensa Tessar, lensa Cooke triplet, lensa Petzval dan lain-



TEORI DASAR LOGIKA FUZZY

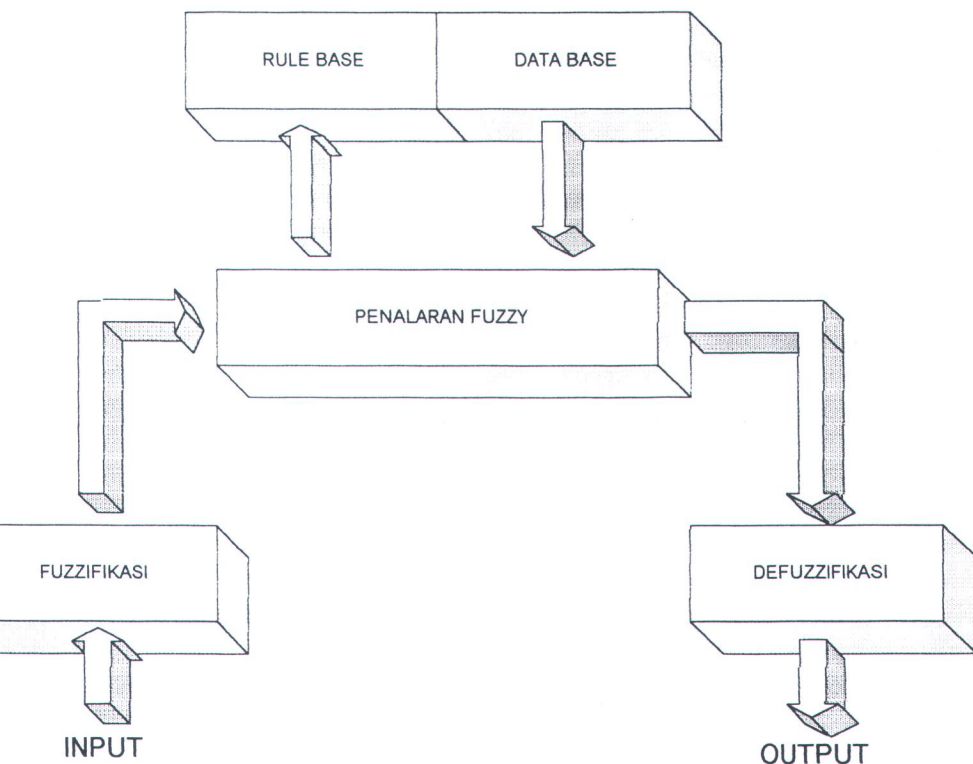
Pada pertengahan tahun 1965, prof. Lotfi Zadeh dari Universitas California di Berkeley memperkenalkan teori logika fuzzy. Teori ini merupakan generalisasi logika multi nilai dan logika konvensional Boolean dalam kasus tertentu. Beberapa tahun kemudian teori ini dikembangkan ke arah aplikasi kontrol praktis.

Fungsi utama dari logika fuzzy adalah untuk aplikasi kontrol dengan mendefinisikan *term* dan *rule* yang intuitif sebagai pengganti fungsi matematis kompleks atau tidak linier. Dengan demikian logika fuzzy merupakan imitasi dari penalaran manusia. Perbedaan utama dari logika fuzzy dan konvensional adalah logika fuzzy tidak hanya mengevaluasi dua nilai *true* dan *false*, tetapi lebih dari itu, fuzzy memberikan/mengijinkan derajat keanggotaan dari beberapa set/himpunan serta memungkinkan *range* yang kontinu.

Struktur Dasar Logika Fuzzy

Kontroler logika fuzzy secara tipikal dapat digolongkan ke dalam sistem kontrol *close-loop* seperti gambar 2-4.

gambar 2-5. diperlihatkan elemen utama dari kontroler logika fuzzy adalah fuzzifikasi, unit penalaran fuzzy, data dasar pengambilan keputusan fuzzy (*knowledge base*) dan unit defuzzifikasi.



Gambar 2-5. Struktur dasar logika fuzzy control⁵

Unit *database* (*knowledge base*) terdiri dari dua bagian utama yaitu data untuk mendefinisikan fungsi membership dan *rule base* yang menghubungkan

Fuzzifikasi yaitu mengubah variabel *input* yang berupa variabel *crisp* (dari dunia nyata, berupa variabel yang berorientasi numerik) menjadi variabel

Evaluasi aturan (*rule evaluation*) yaitu menentukan nilai aksi dengan memberikan bobot pada setiap aturan yang diberikan, dimana disini digunakan himpunan *rule* (*rule set*).

Defuzzifikasi yaitu mengubah variabel fuzzy yang terbentuk dari proses fuzzifikasi *rule* menjadi suatu variabel *crisp*.

NLX 220⁶

Dalam tugas akhir ini digunakan chip fuzzy NLX220 dengan spesifikasi sebagai berikut :

Prosesor lengkap dalam satu chip

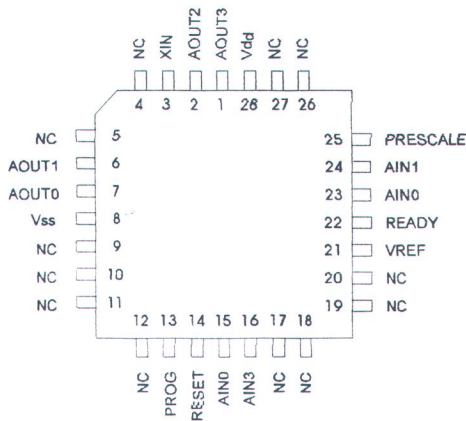
Fleksibel dan mudah beradaptasi

Memiliki empat penyimpanan dalam EEPROM atau OTP

Masukan dan keluaran *analog*

Dukungan macam *membership function*

Mampu menangani 50 *rule*



Gambar 2-6. NLX220 dengan 28 pin

ripsi

NLX220 merupakan *device* yang membentuk kalkulasi logika fuzzy secara *hardware*. Karena memang dibuat khusus sebagai kontroler, maka sangat mudah dipakai, unjuk kerjanya bagus, memiliki keistimewaan, dan tahan dalam lingkungan yang kasar.

Device ini terdiri dari empat *analog input* dan *output* dengan sumber *clock* internal.

Logika fuzzy sangat sesuai dengan proses-proses yang mempunyai *input* yang acak dan sistem tidak linier untuk laju sistem kontrol yang tangguh.

Memori menyimpan MF Fuzzy dan parameter *rule*. Pengorganisasian memori fleksibel dan dengan efisien mengadaptasi keperluan dari aplikasinya. Device ini menyimpan 111 variabel Fuzzy yang diorganisasikan dalam bentuk tabel dengan *rule*nya.

Device menyediakan 6 tipe MF yang berbeda untuk berbagai aplikasi. MF mempunyai slope konstan dan hanya perlu spesifikasi tipe, lebar, dan *center*. NLX220 juga menyediakan *floating* MF, dimana lebar dan *center* bisa 'float' dan dapat berubah-ubah dengan dinamis. *Floating* MF dimanfaatkan untuk mengukur penurunan, membuat *timer*, atau meng-*adjust* untuk men-drive sensor.

Ada dua metode defuzzifikasi, *immediate* dan *accumulate*. *Immediate* mendrive *output* untuk harga yang sudah tertentu dan *accumulate* untuk menambahkan harga yang telah ada.

4. Fungsi Pin-pin dari NLX220

Reset, untuk menginisialisasi perangkat dengan sinyal aktif *low*. Harus tetap aktif selama sedikitnya 8 *clock* untuk memastikan operasi yang lama telah habis. Dapat diaktifkan dengan rangkaian *delay power-up*. Dengan *reset* akan mengaktifkan

untuk saat pemrograman NLX220. Pin ini tidak dipakai pada NLX220..
 gga pin ini dalam operasinya harus dihubungkan ke *ground*.

ale, input logika '1' menandakan dalam mode *prescale* dan '0' dalam
 si normal. Pin ini di-*ground*-kan saat mode *prescale* tidak pernah digunakan
 dihubungkan dengan pin *READY* untuk operasi kontinyu. Mode juga bisa
 ggil selama pengoperasian oleh logika eksternal. Setelah *RESET* diaktifkan,
RESCALE harus diberi logika rendah untuk selama paling sedikit empat
clock.

ut

(0:3), *Analog Output Data*, 8 bit data digital yang dikonversikan secara
al ke level *analog*.

y, setelah *reset* pin ini akan menunjukkan bahwa NLX220 akan memulai
 ampel dan memproses data. Pin ini seharusnya tidak dihubungkan atau
 bungkan dengan *PRESALE* selama pengoperasian.

memfilter referensi tegangan *internal*, dihubungkan ke *ground* dengan
 itor 0,1uF.

Tabel 2-1 *Absolute maximum rating* $T_a = 25^{\circ}C$

Parameter	Min	Max	Unit
-----------	-----	-----	------

Tabel 2-2. *Analog Conversion Specifications*⁸

Parameter	Value	Unit
Resolution	1	Bit
Conversion rate, Tracking	1,6	V/ms max
Zero Code Error	1x	LSB
Full Scale Error	1x	LSB
Signal to Noise Ratio	45	dBmin
Sampling Rate	10 KHz	Per Channel

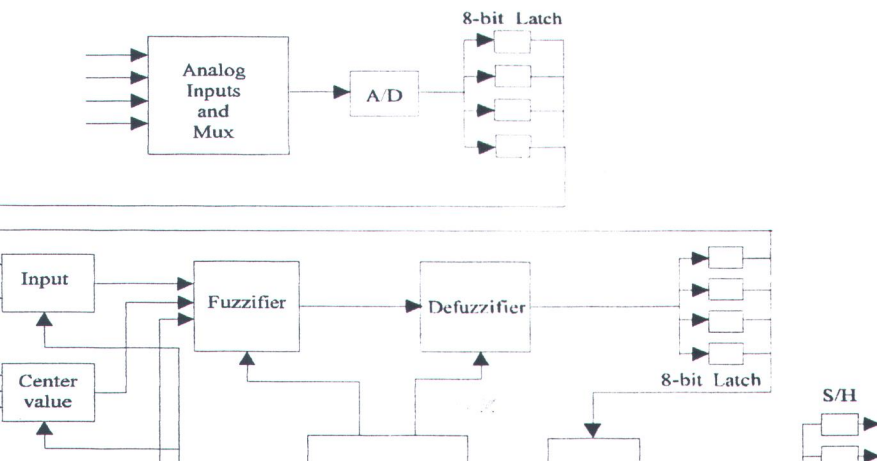
Tabel 2-3. *Specifications and Recommended Operating Conditions*⁹

Parameter	Min	Norm	Max	Unit
Supply Voltage	4,75	5,0	5,25	V
Supply Current				mA
Digital output Low Level current			15	mA
Digital output High Level current			-40	uA
Clock Frequency	1		10	MHz
Digital input Low Level voltage	0		0,8	V
Digital input High Level voltage	3,5		Vdd	V
Digital input Low Level current			-40	uA
Digital input High Level voltage				uA
Analog Input Impedance	100	150	250	kOhm
Analog Input Voltage	0		Vdd-0,5	V
Analog Output Voltage Range	Vss +0,5			V
Analog Output Current	-5		5	mA

Arsitektur *Device*

Ini adalah *stand alone* kontroler logika fuzzy yang membentuk semua operasi dalam *hardware* dan tidak memerlukan *software*. *Input* dapat secara langsung dihubungkan ke sensor atau *switch*, demikian juga *output*nya langsung dihubungkan dengan piranti *analog* atau digunakan untuk fungsi kontrol.

Komponen utama NLX220 adalah *fuzzifier*, *defuzzifier*, dan kontroler. *Fuzzifier* mengkonversikan *input* data kedalam data fuzzy, dan dalam penggunaannya dengan kontroler, akan mengevaluasi data fuzzy dengan definisi set yang dimasukkan yang menggambarkan sistem kontrol yang dimaksud. Setelah *rule-rule* dievaluasi, *defuzzifier* memberikan nilai aksi ke *output* yang diinginkan.



1. Membership Function (MF)

MF dipakai untuk membagi *input* ke dalam bagian-bagian dimana nilainya biasanya bervariasi. MF dibandingkan dengan data *input* untuk mengetahui dimana data tersebut akan ditempatkan. Tempat-tempat tersebut penting desainnya dalam mengklasifikasikan data, misalnya hangat, cepat, atau lambat. Dalam hal ini sebagai contoh termometer, pembagian suhunya dibuat sedemikian mungkin, misal:

Di bawah 60 F = Dingin

60 - 70 F = *Cool*

70 - 75 F = moderat

75 - 85 F = Warm

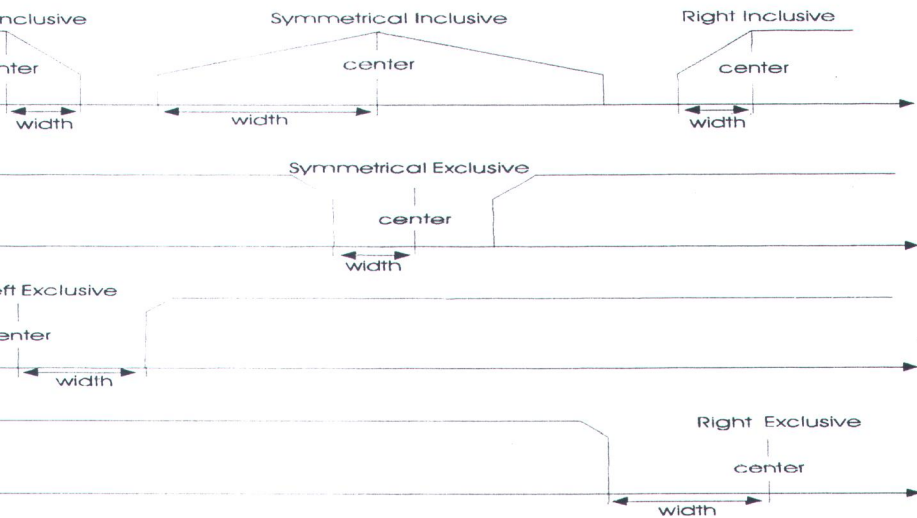
Di atas 85 F = Panas

Pembagian ini hanya secara intuitif saja. Di dalam logika fuzzy, lima bagian ini disebut MF. Pembagian ini boleh terjadi overlap, dimana datanya bisa masuk ke dua MF. Misalnya dingin dengan *cool*.

NLX220 memiliki enam fungsi keanggotaan yang berbeda dengan fungsi lain yang konstan. Fungsi keanggotaan tersebut terdiri dari :

a) *Left Inclusive*

Di dalam aplikasinya didefinisikan dengan nama, tipe bentukannya, dan numerik *center* dan *width*-nya. Pemilihan MF harus hati-hati agar dapat memberikan banyak mode. Misalnya, dalam termometer, dingin adalah *left inclusive* dan panas adalah *right inclusive* MF.



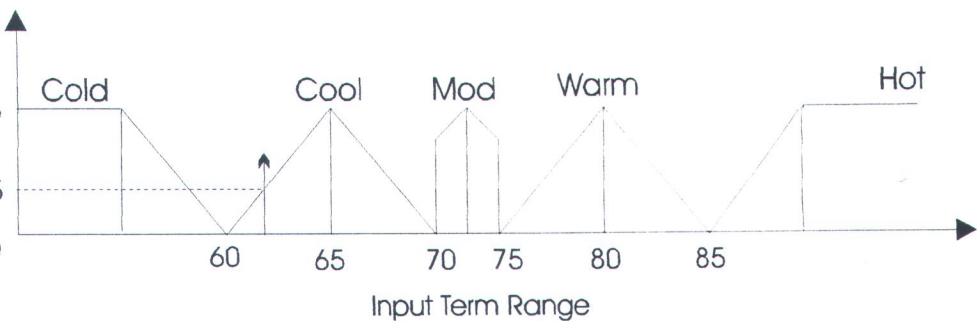
Gambar 2-8. Tipe Fungsi Keanggotaan¹¹

aturan kontrol pada *operating point* yang diinginkan dapat diberikan dengan tipe *Symmetrical Inclusive* MF. Aplikasinya kontrol motor yang membutuhkan kepresisian tinggi. Contoh dari gabungan dari tipe dan lebar yang dipakai untuk memonitor kecepatan motor.

if Temperature is Cool

um contoh ini '*Temperature*' adalah *input* dan '*Cool*' adalah sebuah fungsi keanggotaan.

Hubungannya dikerjakan oleh Fuzzifier, hasilnya adalah data fuzzy yang menunjukkan derajat mana data *input* yang sesuai dengan fungsi keanggotaan. Data fuzzy adalah numerik dan berkisar variabel fuzzy dimana terdapat suatu nilai kemudian nilai fuzzy-nya dilihat pada sumbu vertikal.



Gambar 2-9. Fuzzifikasi *Temperature Input*¹²

3. Rule

Rule adalah berisi satu atau lebih variabel fuzzy dan sebuah nilai aksi ke... nya. *Rule* dipakai untuk memberitahu ke kontroler, bagaimana menanggapi

le pertama, variabelnya adalah 'kecepatan is cepat' dan kedua 'akselerasi is f'. Aksi '-5' dan '+5' diberikan ke *output* untuk mengurangi atau mempercepat motor. Jika memakai tanda “ berarti memakai mode *output* simulate yang menunjukkan bahwa *output* bisa ditambah atau dikurangi.

4. Evaluasi Rule

Ada beberapa metode untuk mengevaluasi *rule* logika fuzzy. NLX200 evaluasi dengan teknik dua langkah MAX-of_MIN.

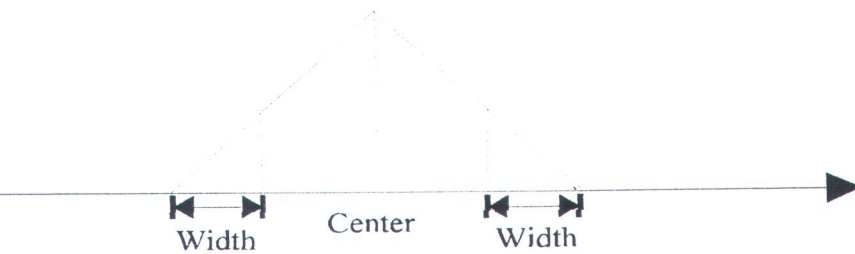
Langkah pertama -MIN, semua nilai variabel fuzzy dibandingkan dan nilai g rendah mewakili *rule* tersebut. Langkah kedua -MAX, nilai *rule* dibandingkan dan nilai paling tinggi yang menang.

Membership function, variabel fuzzy, dan *rule* dibuat dan dikelompokkan menurut keperluan aplikasi. Sifat-sifat fisik sistem yang mau dikontrol harus kami sebelum memasukkan model fuzzy.

5. Floating Membership Function

Rancangan unik dari NLX220 adalah fungsi keanggotaan *Floating* (gambar). Seperti ditunjukkan pada gambar 3-11 dibawah ini, fungsi

gan. Fungsi keanggotaan mengambang akan berubah nilai *center* dan
nya sesuai dengan data dari nilai *input* atau *output*nya.



Gambar 2-10. Keanggotaan Mengambang¹³

ai contoh, dua variabel fuzzy dengan fungsi keanggotaannya yang
nisikan secara konvensional dengan menggunakan *rule* sebagai berikut :

IN1 is small (0,25,Symmetrical Inclusive)

IN2 is small (0,25,Symmetrical Inclusive)

na angka pertama adalah nol menunjukkan nilai *center* dan yang kedua, 25

h *width*nya. Dua variabel tersebut dapat digabungkan menjadi sebuah *rule*

an menggunakan fungsi *floating* sebagai berikut :

IN1 is small_difference (IN2, 25, Symmetrical Inclusive)

Output +1 if IN1 is small_difference

fikasi, sebuah *input* dikurangkan dari *center* dan hasilnya diubah untuk mengukur nilai absolut seberapa dekat nilai tersebut terhadap *center*. Jika menggunakan sebuah fungsi keanggotaan *Floating Center* maka akan mengurangkan satu *input* dari yang lainnya. Fungsi keanggotaan mengambang (*Floating*) memungkinkan menggunakan variabel fuzzy secara langsung mengukur perbedaan antara dua *input*. Teknik ini dapat digunakan untuk mengkalibrasi perbedaan sebuah sensor. Nilai sensor yang tetap dibandingkan terhadap perubahan tegangan. *Rule-rule* kalibrasi mengecek derajat ketidaksetaraan dan menyimpan nilai koreksi di sebuah *latch output*. Jika *inputnya* dalam kalibrasi, *center* tersebut akan sesuai dan nilai koreksinya nol. Ketidaksetaraan yang besar menyimpan nilai koreksi yang besar. Koreksi digunakan untuk mengatur fungsi keanggotaan *Floating Center* dalam *Rule-rule* yang memproses data.

Fungsi keanggotaan *Floating* dapat digabungkan atau dikombinasikan dengan nilai *output* dari *Floating* untuk memperoleh *derivative* dari sebuah nilai. *Rule* dapat mereferensi sebuah *input* sehingga akan langsung dilewatkan ke *output*. Pada sampling *input* berikutnya, nilai *latch output* memilih nilai *center*, yang mengurangkan nilai *input* sebelumnya dari nilai yang sekarang (*current value*). Perbedaan atau selisih itu dibagi-bagi melalui interval sampling

akan menyimpan IN1 sebagai nilai aksi. Fungsi keanggotaan *MUST_WIN* tipe *Right Inclusive* yang dimulai dari nol sedemikian rupa dengan tidak memandang nilai IN1, *rule* tersebut harus menang (*win*) dan nilai IN1 disimpan *output latch*. *Rule* kedua menghitung derivative dan mengatur *output* yang menggerakkan motor.

$ACCEL \pm$ if IN1 is *VALUE_T1* (*VALUE_T0,25*, *Symmetrical Inclusive*)
 ini menentukan apakah nilai *input* pada T1 masih berada didalam range 25 nilai awal saat T0. Di dalam aplikasi nyata, ada fungsi keanggotaan lain yang menentukan polaritas derivative dan *rule-rule* lain untuk mengatasi pengaturan variasi yang lebar. Contoh diatas adalah fungsi keanggotaan *floating* yang lurus (*strightforward*). Dalam aplikasi nyata, fungsi keanggotaan *floating* lebih intensif untuk menghemat memori karena hanya menggunakan beberapa label fuzzy dan *rule-rule* mendeteksi perbedaan antara *input-input* dibanding dilakukan fungsi konvensional.

5. Operasional Perangkat

Pemrosesan data meliputi beberapa langkah. Pertama, data sampel *analog* di konversikan ke digital dan ditahan (*latch*). Berikutnya fuzzifier

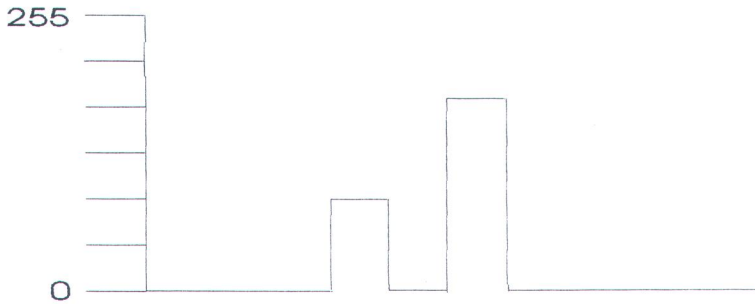
5.1. Fuzzifier

Fuzzifier membandingkan data *output* yang ditahan dengan fungsi penggabungan untuk menghitung nilai variabel fuzzy. Ketika penghitungan MIN telah dilakukan terhadap semua variabel fuzzy dalam sebuah *rule*, nilai yang mewakili *rule* disimpan. Ketika penghitungan MAX telah dilakukan pada seluruh variabel fuzzy yang mereferensikan nilai *output*, maka nilai aksi *rule* yang menang akan dilewatkan ke *Defuzzifier*.

5.2. Defuzzifier

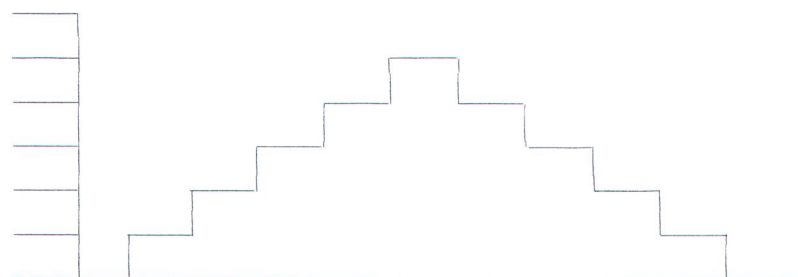
Pada bagian ini data *output* yang bernilai fuzzy diubah menjadi data *crisp*. Aksi *rule* yang menang dan mode data diberikan ke defuzzifier. Data digital dari defuzzifier di *latch* dan dikonversikan ke *analog* untuk mendrive *output* atau dikeluarkan kembali secara *internal* (looped back internally). Jika semua kelompok *rule* menghasilkan sebuah *output* yang bernilai nol (zero), maka *output* tidak ada nilainya. Jika lebih dari satu *rule* menghasilkan suatu nilai bukan nol yang sama, maka *rule* yang pertama masuk yang akan menang dan aksinya akan menentukan *output*.

Defuzzifikasi menyebabkan nilai aksi *rule* pemenang mendrive



Gambar 2-11. Defuzzifikasi Immediate¹⁴

accumulate adalah untuk menaikkan atau menurunkan nilai *output* yang ada
 n nilai pemenang *rule*. *Output* adalah fungsi aksi yang sedang berlangsung
 ah atau dikurangi *output* sebelumnya. Defuzzifikasi akumulasi dapat
 kan untuk perubahan pada perubahan halus pada *output* ketika sistem
 alikan dekat titik operasi yang diinginkan. Hal ini juga berguna untuk
 waktu.



Pewaktuan (*Timing*)

Gambar 2-13. Menunjukkan pewaktuan NLX220. Ada tiga blok untuk pewaktuan meliputi pemultiplekan konverter A/D *input*, kontroler fuzzy dan pemultiplekan konverter D/A *output*. Kecepatan pemrosesan adalah fungsi dari kecepatan *clock* dan banyaknya *clock* (1024) yang diperlukan untuk penyamplingan data secara lengkap dan siklus pemrosesan. Kecepatan maksimum *clock* adalah 10 MHz dan minimum 1 MHz.

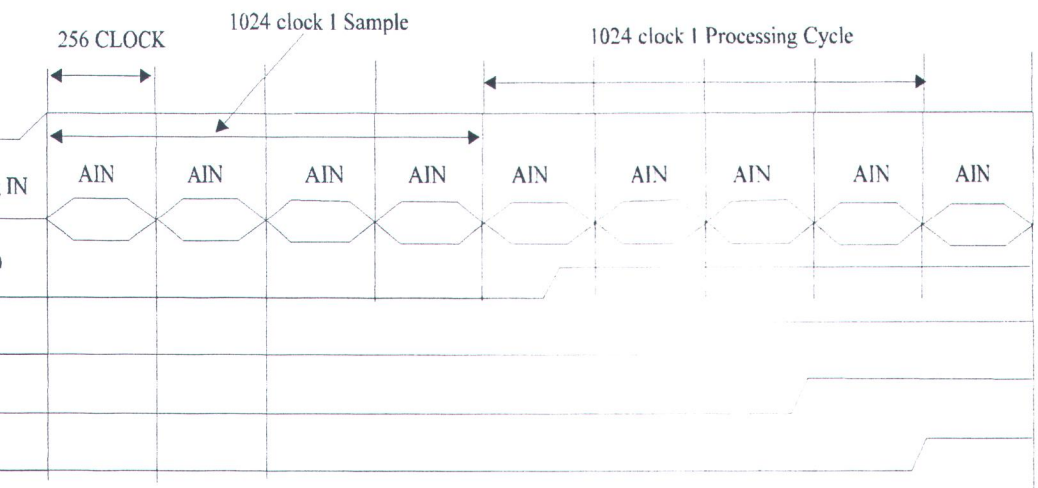
1. Pewaktuan Operasi

Ketika pin *reset* aktif, semua *latch* dihapus, *output* digital ada dalam keadaan rendah dan *output analog* bertahan pada levelnya terutama pada saat *reset*. Setelah *reset* aktif untuk seratus *clock* atau lebih, *input analog* akan nol ketika *reset* selesai dan *output* digital mulai lagi. Jika *reset* aktif atau kurang dari seratus *clock* ada sisa data yang disampel terakhir yang masih ada pada *input analog* dan penyamplingan dimulai lagi. Ketika *reset* tidak aktif lagi, maka penyamplingan *input* dimulai lagi selama 1024 *clock*.

versi *Input*,

2. Pewaktuan Internal

Siklus pemrosesan 1024 *clock* pertama mulai, setelah siklus konversi *input* pertama selesai. Siklus pemrosesan 1024 *clock* dengan tidak memandang banyaknya variabel fuzzy dan *rule* yang dipakai. Evaluasi variabel fuzzy dan *rule* masing-masing memerlukan empat *clock*. Sebagai contoh, *rule* dengan dua variabel memerlukan 1 *clock* untuk pemrosesan. Selama siklus pemrosesan baik variabel fuzzy atau *rule*, diproses setiap empat *clock*, kecuali 64 *clock* terakhir siklus pemrosesan.



Gambar 2-13. Pewaktuan I/O¹⁶

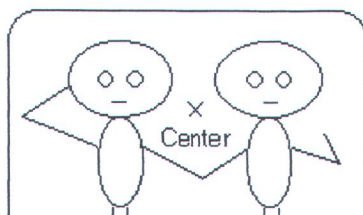
di *update* selama pemrosesan, maka data *feedback* digunakan sebagai

Pewaktuan Output

Output di update pada batas 256 byte setelah pemrosesan dimulai seperti dalam gambar 3-13. Setiap pin *output* di update sekali setiap 1024 clock. *Update output* sangat tidak berubah. *Latch output* di update secara otomatis setelah evaluasi *rule* yang relevan lengkap.

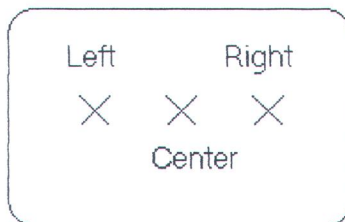
OTOFOKUS KAMERA

Kamera dengan sistem fokus otomatis biasanya mengukur jarak pada tengah jendela bidik (gambar 2-14). Metode ini, bagaimanapun tidak akurat ketika obyek yang diinginkan tidak pada daerah tengah jendela bidik. Solusi jarak lebih dari satu adalah sebuah pendekatan yang mungkin akan menyelesaikan persoalan ini.



Input dan Output

Input dari sistem ini adalah mengukur tiga titik jarak pada bagian kiri, dan kanan dalam jendela bidik (gambar 2-15). Dan *Output*nya adalah nilai yang dapat diterima (*plausible*) yang terhubung dengan ketiga titik tersebut. Titik dengan *plausibility* tertinggi, dianggap sebagai obyek yang diinginkan. Kemudian akan ke sistem autofokus.

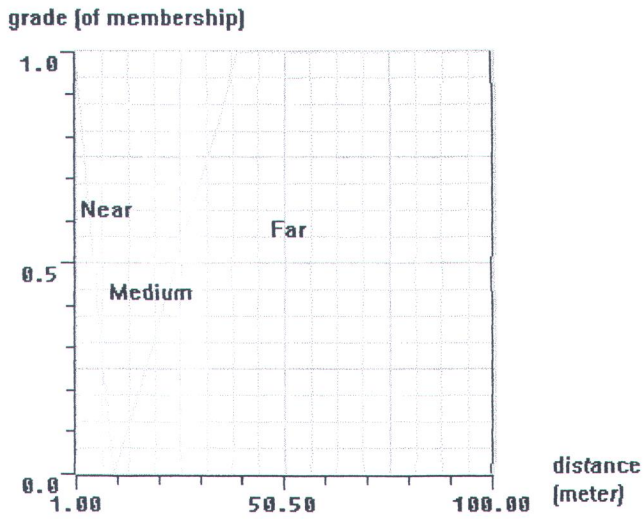


Gambar 2-15. Tiga titik yang akan diukur jaraknya¹⁸

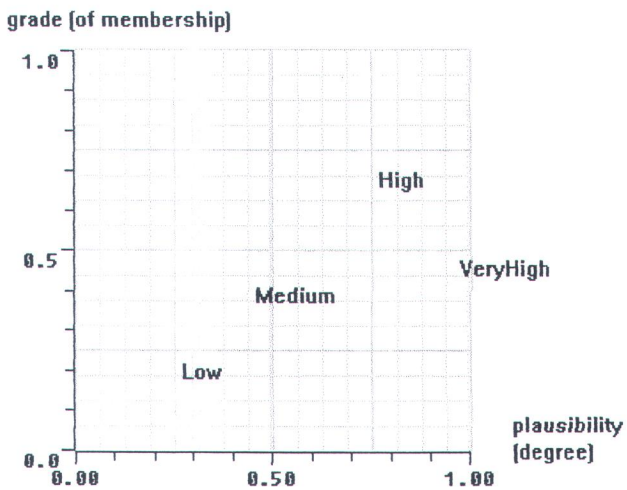


Gambar 2-16. *Fuzzy Inference Unit*¹⁹.

gambar 2-16 diatas, masing-masing variabel *input* mewakili jarak yang



Gambar 2-17. *Membership Fuction dari input jarak*²⁰



Fuzzy Rules

Prinsip untuk membuat *rule-rule* dari sistem autofokus adalah bahwa *ability* dari sebuah obyek yang berada pada jarak sedang (*medium* = 10) adalah *high* dan menjadi sangat rendah (*low*) pada saat penambahan jarak dari 40 meter).

*Pada hari ini Kami tutup mulut mereka; dan
berkatalah kepada Kami tangan mereka dan
memberi kesaksianlah kaki mereka terhadap apa
yang dahulu mereka usahakan.*

(yaasiin (36): 65)

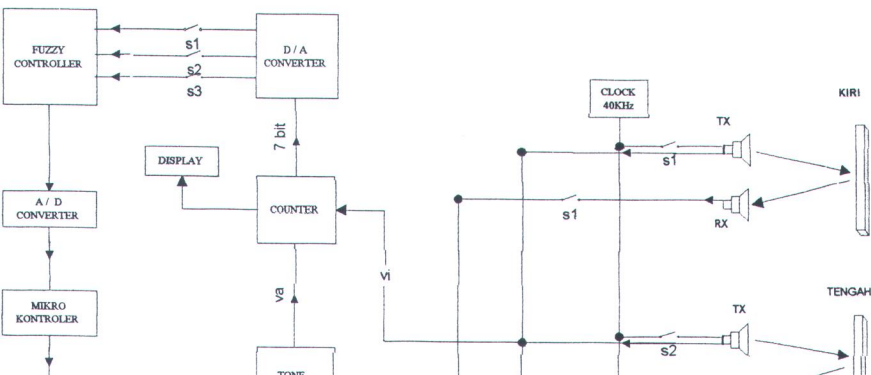
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

PENDAHULUAN

Perancangan dan pembuatan sistem autofokus kamera foto yang dapat otomatis menentukan titik acuan fokus kamera dengan menggunakan mikrokontroler logika fuzzy NLX220 dan kamera foto dengan panjang fokal lensa

Dalam tugas akhir ini perancangan perangkat keras dimulai dengan perancangan blok diagram, seperti gambar 3-1, kemudian dilanjutkan dengan merancang rangkaian dari masing-masing blok dan mengintegrasikannya menjadi rangkaian yang lengkap.



Blok diagram yang dirancang untuk tugas akhir ini, terdiri dari blok *clock generator*, blok *amplifier* yang terdiri dari rangkaian *amplifier* dan *tone decoder*, blok *pulse sharper*, *gate* dan *counter* dengan menggunakan teknologi HDL, blok *fuzzy*, blok ADC dan DAC, dan terakhir blok driver motor stepper.

PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

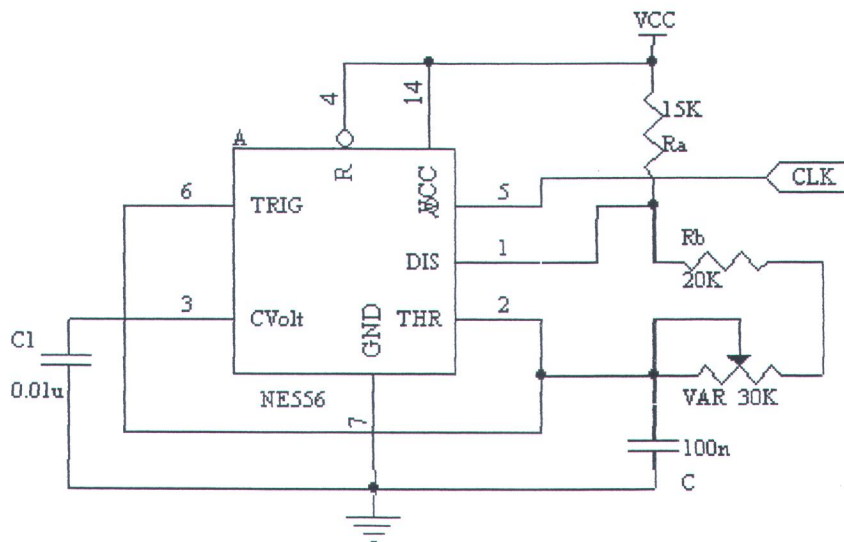
Rangkaian *Clock Generator*

Rangkaian *clock generator* dibangun dengan menggunakan IC NE555 untuk mendapatkan frekuensi sekitar 193 Hz, yang digunakan untuk menghitung waktu dengan mengacu pada kecepatan suara yaitu 340 m/s. Karena yang digunakan untuk mengukur jarak adalah transduser ultrasonic, jarak tempuh suara yang dipancarkan dan diterima dua kali lebih panjang, maka waktu yang ditempuh akan semakin lama, sehingga frekuensinya akan lebih kecil, itu setengah dari frekuensi standar suara yaitu 193 Hz.

Komponen yang digunakan berdasarkan acuan dari rumus yang diberikan :

diketahui $C=100\text{nF}$, $C1=0.1\mu\text{F}$, $R_a=15\text{K}\Omega$ dan $f=193\text{ Hz} \rightarrow T = 1/f = 0.005181$

untuk mendapatkan nilai R_b , yaitu dengan perhitungan sebagai berikut :



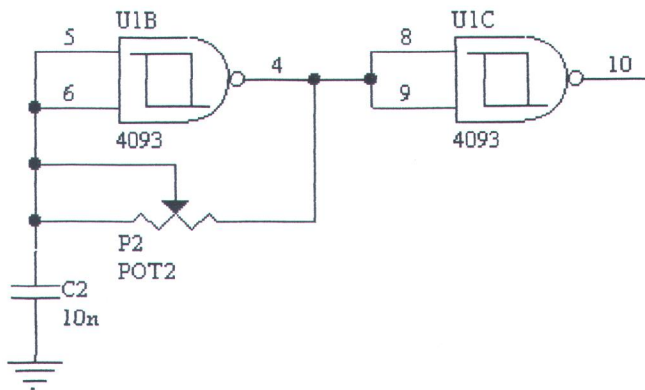
Gambar 3-2. Rangkaian *Clock Generator*

Rangkaian Pemancar Ultrasonik.

Rangkaian Pemancar Ultrasonik dibuat dengan menggunakan IC NAND
tt Trigger yaitu IC CMOS 4093. Dipilihnya device ini dikarenakan
ian untuk menghasilkan Pulse Generator yang digunakan sebagai pemancar
nik sangat sederhana yaitu hanya membutuhkan komponen R dan C.
s yang digunakan untuk mendapatkan frekuensi (f) yang diinginkan :

$$\frac{1}{1+t_2} = \frac{1}{\sum_{p \in \mathcal{P}} (v_p)(v_{DD} - v_p)}$$

memilih kapasitor $C = 10 \text{ nF}$, dan frekuensi yang dipilih adalah 40 kHz ,
 didapat $R = 556 \Omega$

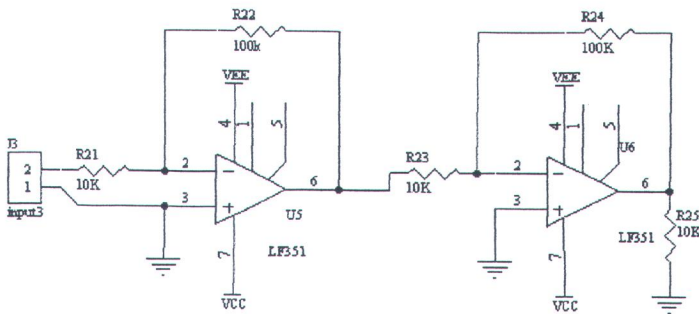


Gambar 3-3. Pemancar Ultrasonik dengan menggunakan IC 4093

Amplifier

Dalam blok *amplifier* ini terdiri dari rangkaian penguat penerima dan *tone* er. Penguat penerima digunakan untuk menguatkan sinyal dari penerima onik yang sangat kecil, kemudian diumpankan ke *tone decoder* yang akan untuk meloloskan sinyal frekuensi yang diinginkan, bila frekuensi ya sama dengan yang telah ditentukan, maka *output* yang semula '*high*' akan di '*low*'.

nga dari rumus diatas diperoleh penguatan rangkaian keseluruhan 00 atau 20 dB.



Gambar 3-4. Rangkaian Penguat Penerima

menghitung frekuensi operasi dari rangkaian *tone decoder* ditentukan oleh potensiometer P_1 dan kapasitor C_1 dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

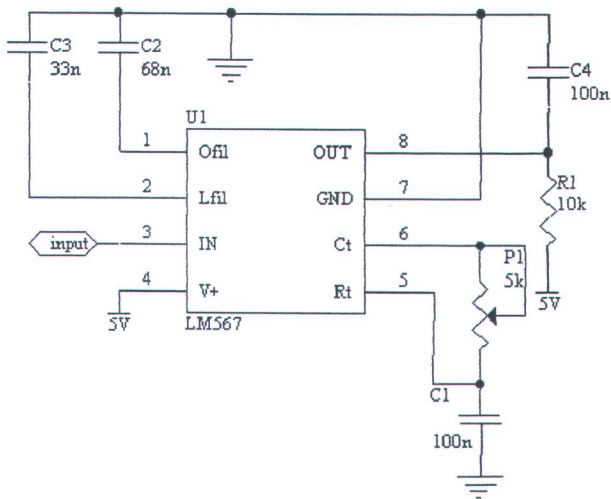
$$f_o = \frac{1}{1,1P_1C_1} \quad \text{dalam hertz.}$$

Agan *bandwidth* dari *tone decoder* dihitung dari :

$$Bw = 1070 \sqrt{\frac{V_i}{f_o * C_3}} \quad \text{dalam persen (\%)} \text{ dari frekuensi operasi.}$$

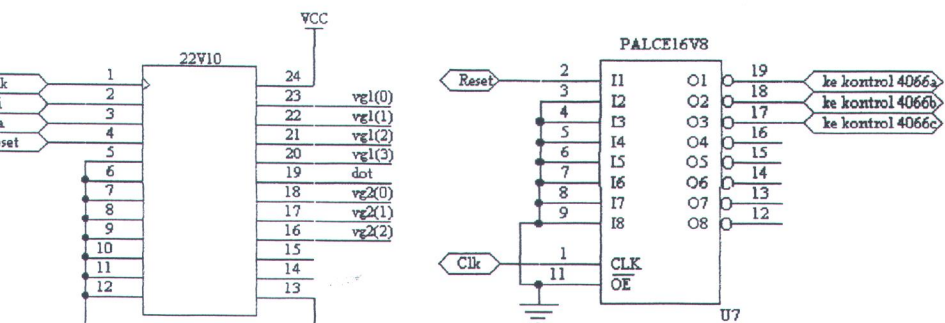
ni harus lebih kecil dari 200 mV.

nsi yang diinginkan adalah 40 KHz, dan C_1 ditentukan 10 nF , maka

Gambar 3-5. Rangkaian *Tone decoder*

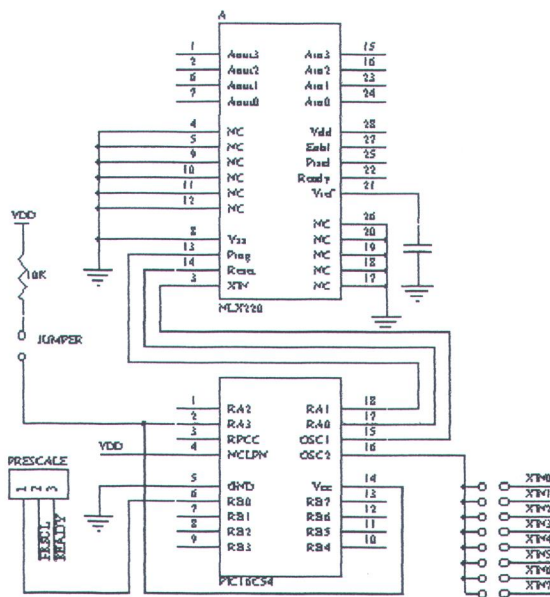
Pulse Sharper, Gate dan Counter

Untuk blok diagram ini digunakan teknologi HDL, agar tidak terlalu rumit dan efisien yang akan dibuat. IC PAL yang digunakan adalah PALCE22V10 dan PALCE16V8.



Kontroler Fuzzy

Blok rangkaian ini merupakan blok inti dan modul utama dari sistem
kus kamera foto.



Gambar 3-7. Rangkaian Kontrol dengan Logika fuzzy NLX220

Frekuensi osilator dari NLX220 diset pada nilai yang tetap namun dapat
i beberapa pilihan yang lain sesuai dengan yang diinginkan. Namun
nsi ini harus pada range 1 sampai 10 MHz. Untuk osilator ini dapat dibuat
omponen R dan C seperti pada gambar 3-7.

rangkaian osilator yang menggunakan tipe RC, perhitungannya adalah sebagai berikut :

Diketahui harga $R = 5,1K\Omega$ dan $C = 22pF$, maka

$$T = 5.R.C$$

$$= 5. 5K1. 22p$$

$$= 605 \text{ us}$$

Nilai T ini adalah lamanya pengosongan kapasitor sampai kira-kira 90%, sehingga dapat diketahui frekuensi *clock*nya :

$$F = 1/T$$

$$F = 1/(605\mu)$$

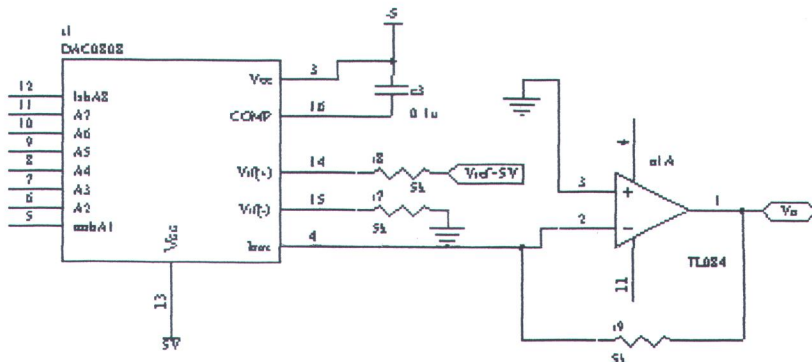
$$F = 1,65 \text{ MHz}$$

Frekuensi ini masuk kedalam kaki OSC1 dari IC *External Memory*. Kemudian kaki OSC2 akan mengeluarkan frekuensi $1/4$ kalinya dari frekuensi 1,65 MHz. Jadi frekuensi yang diberikan ke IC NLX220 sebesar 413,223 KHz

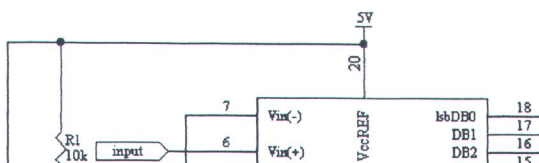
Selain dengan menggunakan rangkaian RC sebagai *clock*, dapat pula dilakukan dengan menggunakan *XTAL* 10MHz, seperti pada gambar.

AD / DA Converter

Pada blok AD/DA Converter ini, rangkaian DAC digunakan untuk mengubah data digital dari blok *pulse sharper*, *gate* dan *counter* kedalam data analog yang akan diteruskan ke rangkaian kontroler fuzzy untuk diproses lebih lanjut. Sedangkan untuk rangkaian ADC digunakan untuk mengubah data *output* analog dari rangkaian kontroler fuzzy yang akan diteruskan ke mikrokontroler PIC51 untuk diproses dalam mendrive motor stepper.



Gambar 3-10. Rangkaian DAC MC1408

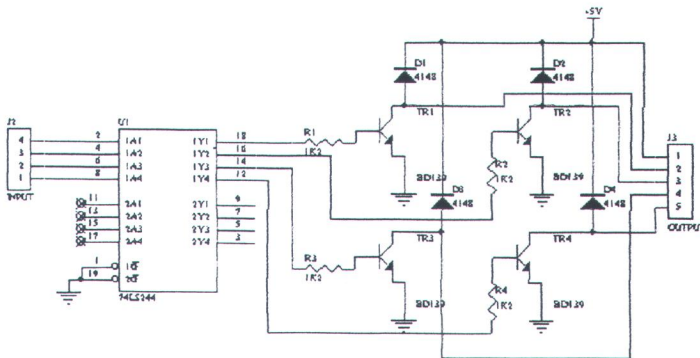


gan output untuk *Digital to Analog Converter* ditentukan dengan rumus :

$$V_o = 5 * \left(\frac{A_1}{2} + \frac{A_2}{4} + \dots + \frac{A_8}{256} \right)$$

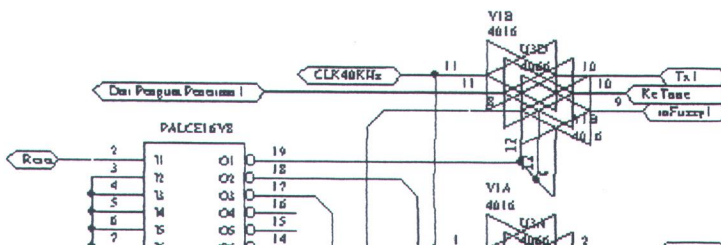
Driver Motor Stepper

Driver motor stepper terdiri dari rangkaian mikrokontroler AT89C51 , 74LS244, transistor BD139 dan diode 1N4148.



Gambar 3-12. Rangkaian *Driver Motor Stepper*

Rangkaian pengontrol saklar



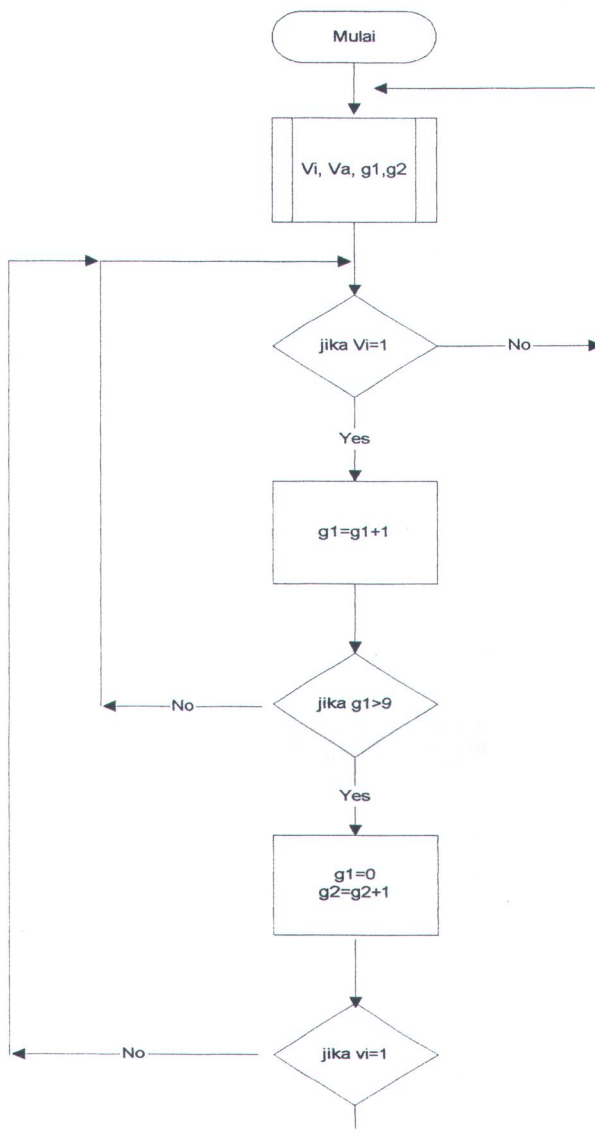
Rangkaian diatas digunakan untuk mengontrol kerja rangkaian pemancar penerima ultrasonik. Dikarenakan yang digunakan untuk mengukur ketiga benda adalah sensor ultrasonik 40 KHz, maka diperlukan suatu rangkaian untuk mengatur secara bergantian ketiga rangkaian ultrasonik agar didapat dari ketiga jarak benda tersebut.

PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

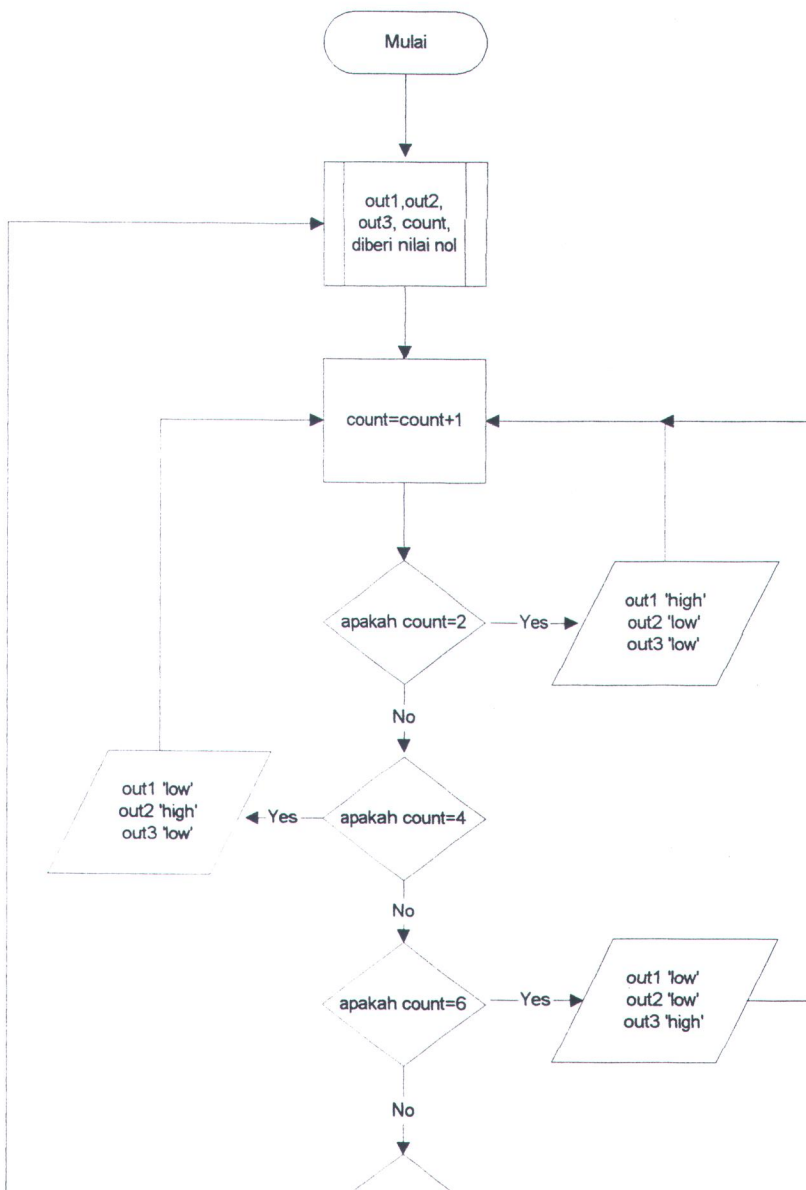
HDL (*Hardware Description Language*)

Dalam perancangan perangkat lunak HDL ini, bahasa pemrograman yang di adalah VHDL (*Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language*). Ada dua program yang akan dibuat, yang pertama untuk *counter* dan kedua untuk pengontrol saklar (CMOS 4066) pada rangkaian pemancar ultrasonik dan rangkaian penguat penerima ultrasonik.

um alir :

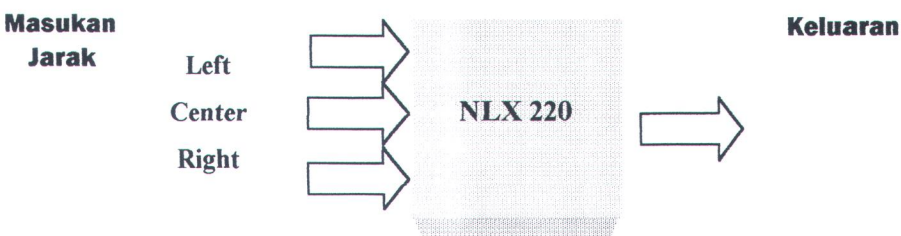


m alir :



Fuzzy

Perangkat lunak penunjang aplikasi ini adalah *Insight*. *Software* ini digunakan untuk mendefinisikan *input*, *output*, variabel, *rules*, simulasi dan *load rules*.



Gambar 3-16. Diagram *Input Output* Sistem

tujuan definisi *input* ditentukan dari kebutuhan aplikasinya. Dalam hal ini terdapat *input* eksternal, yaitu :

Left , merupakan nilai dari jarak obyek pada bidang sebelah kiri.

Center , merupakan nilai dari jarak obyek pada bidang tengah.

Right , merupakan nilai dari jarak obyek pada bidang sebelah kanan.

Output

Output , mempunyai nilai sama dari nilai *input* yang menang dalam *rule* yang ditentukan.

Left is dekat (10,63, Left Inclusive)

Left is sedang (100,63, Symmetrical Inclusive)

Left is jauh (200,63, Right Inclusive)

Center is dekat (10,63, Left Inclusive)

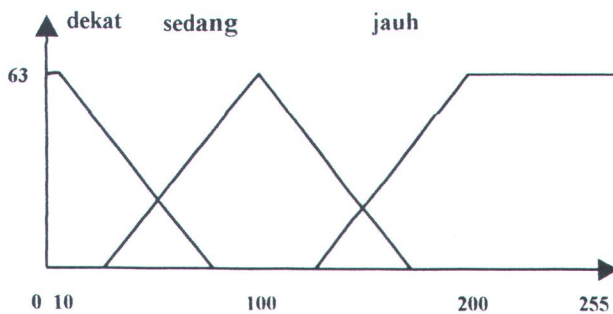
Center is sedang (100,63, Symmetrical Inclusive)

Center is jauh (200,63, Right Inclusive)

Right is dekat (10,63, Left Inclusive)

Right is sedang (100,63, Symmetrical Inclusive)

Right is jauh (200,63, Right Inclusive)



Gambar 3-17. *Membership Function* jarak obyek terhadap kamera

ah selanjutnya adalah membuat sekelompok *rule* yang akan melakukan aksi

dan kemudian melakukan aksi tersebut. Hal ini akan dilakukan oleh

Mikrokontroler

Pada pembuatan perangkat lunak mikrokontroler ini digunakan untuk mengatur pergerakan motor stepper untuk mensimulasikan pergerakan lensa pada foto.

Algoritma Program

Inisialisasi (ADC, R5, R6, R7, Acc).

Mengambil *input* dari port 1 (dari ADC) disimpan di R6.

Nilai dari R6 (*inputan*) dibandingkan dengan data.

Subtraksi reg.A dengan R5

Subtraksi reg. A dengan R7

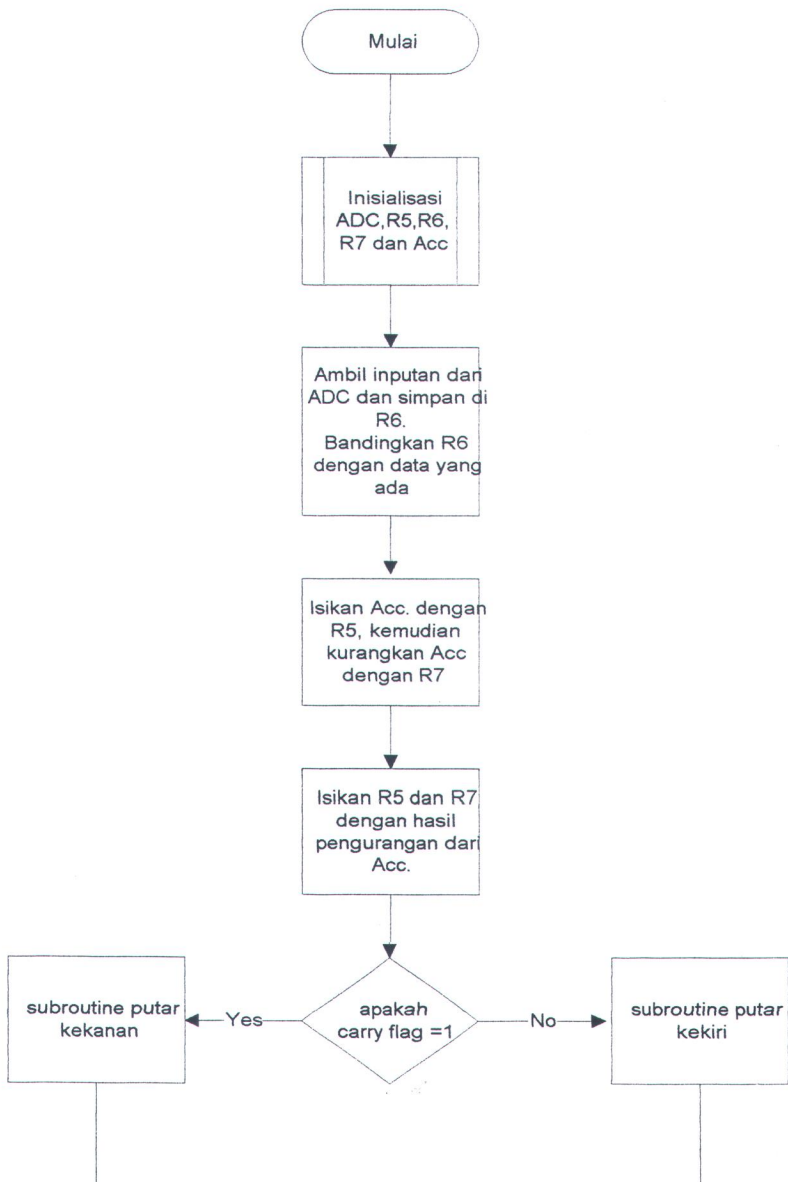
Subtraksi R5 dan R7 dengan hasil pengurangan dari reg.A

Cek keadaan *carry flag*, jika $C = 1$ lompat ke subroutine mundur, jika $C = 0$

lompat ke *subroutine* maju.

Kembali ke no. 2

m alir :



onsumsi Daya.

Dalam perancangan sistem autofokus ini, konsumsi daya yang dibutuhkan setiap komponen *IC* adalah sebagai berikut :

Tabel 3-1. Tabel konsumsi daya tiap *IC*.

Jenis IC	Daya (mW)
PALCE22V10	-
PALCE16V8	-
LM567	55
LF351	54
CMOS 4093	1.5
MC1408	106
ADC0804	100
AT89C51	100
NLX220	50
PIC16C54	10
CMOS 4066	3
74LS393	45
TL084	65
74LS47	35
7-Segment	100

Demi masa.

*Sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam
kerugian.*

*Kecuali orang-orang yang beriman dan
engerjakan amal shaleh dan nasehat menasehati
kepada kebenaran dan juga dalam kesabaran.*

(al-ashr (103): 1-3)

BAB IV

PENGUJIAN DAN PENGUKURAN

Sebelum semua sistem dijalankan, maka perlu dilaksanakan pengujian tiap bagian sistemnya dan selanjutnya dilakukan kalibrasi dan pengukuran pada alat yang dirancang. Pengujian dan pengukuran dilakukan secara bertahap yakni dimulai dari bagian sensor ultrasonik, blok penguat penerima, mikrokontroler, dan fuzzy logic NLX220.

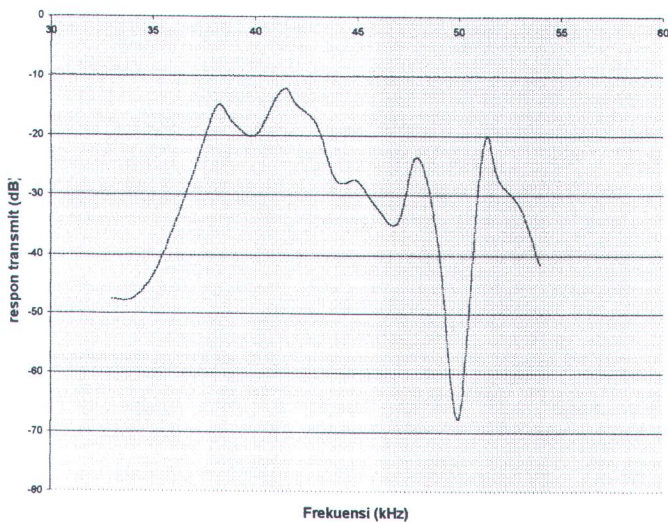
Pengujian Transduser Ultrasonik

Pengujian transduser ultrasonik, untuk mengetahui karakteristik transduser ultrasonik yang akan dipakai. Dalam pengujian diberikan input tegangan sebesar 5V dengan frekuensi yang tercantum pada tabel dibawah ini.

Tabel 4-1. Tabel respon transmisi dari transduser ultrasonik 40 kHz

Frekuensi (kHz)	Respon Output (Vpp)	Respon transmisi (dB)
33	0,05	-47,6042
34	0,05	-47,6042
35	0,08	-43,5218
36	0,2	-35,563
37	0.6	-26.0206

41	2,5	-13,6248
41,5	3	-12,0412
42	2,2	-14,7352
43	1,5	-18,0618
44	0,5	-27,6042
45	0,5	-27,6042
46	0,3	-32,0412
47	0,22	-34,7352
48	0,8	-23,5218
49	0,15	-38,0618
50	0,005	-67,6042
51	0,5	-27,6042
51,4	1,2	-20
52	0,5	-27,6042
53	0,3	-32,0412
54	0,1	-41,5836



deteksi frekuensi masukan dengan *bandwidth* 7,5% dibutuhkan waktu 50% dari periode sinyal yang dibangkitkan oleh LM567. Jadi kalau frekuensi yang dibangkitkan adalah 40 kHz, maka waktu untuk mendeteksi frekuensi sinyal masukan adalah 1,25 ms, sebelum terjadinya *output* dari LM567.

Pada transmisi gelombang ultrasonik, kecepatan rambatnya adalah sekitar 340 m/s. Untuk jarak 1 meter diperoleh waktu 1/340 detik, karena jarak yang ditempuh oleh gelombang ultrasonik adalah dua kali lebih panjang, yaitu jarak pemancar ke obyek dan jarak obyek ke penerima, maka waktu yang dibutuhkan akan lebih lama. Dari tabel 4-2, diperoleh bahwa jarak minimum yang bisa dideteksi oleh LM567 adalah sekitar 30 cm.

Tabel 4-2. Perhitungan waktu pemancaran dan penerimaan terhadap jarak obyek

Jarak (meter)	Waktu (ms)
0,9	5,294118
0,8	4,705882
0,7	4,117647
0,6	3,529412
0,5	2,941176
0,4	2,352941
0,3	1,764706
0,2	1,176471
0,1	0,588235

Tabel 4-3. Tabel Pengukuran *Counter* dan *Digital to Analog Converter*

Jarak (meter)	Hasil Pengukuran (Volt)	Hasil Perhitungan (Volt)	Kesalahan (%)
0.0	0.005	0	100
0.1	0.035	0,039063	11,6071
0.2	0.079	0,078125	1,107595
0.3	0.117	0,117188	0,16026
0.4	0.160	0,15625	74,00166
0.5	0.2	0,195313	2,34375
0.6	0.24	0,234375	2,34375
0.7	0.28	0,273438	2,34375
0.8	0.323	0,3125	3,250774
0.9	0.363	0,351563	3,150826
1.0	0.647	0,625	3,400309
1.1	0.687	0,664063	3,338792
1.2	0.733	0,703125	4,075716
1.3	0.771	0,742188	3,73703
1.4	0.814	0,78125	4,023342
1.5	0.855	0,820313	4,057018
1.6	0.903	0,859375	4,831118
1.7	0.938	0,898438	4,217751
1.8	0.98	0,9375	4,336735
1.9	1.02	0,976563	4,258578
2.0	1.316	1,25	4,580153
2.1	1.35	1,289063	4,513889
2.2	1.4	1,328125	5,133929
2.3	1.44	1,367188	5,056424
2.4	1.48	1,40625	4,983108
2.5	1.525	1,445313	5,22541
2.6	1.57	1,484375	5,453822
2.7	1.61	1,523438	5,376553
2.8	1.653	1,5625	5,30303

4.0	2.81	2,5	4,214559
4.1	2.84	2,539063	3,82339
4.2	2.88	2,578125	3,801306
4.3	2.91	2,617188	3,06713
4.4	2.94	2,65625	2,701465
4.5	2.96	2,695313	2,34375
4.6	3.01	2,734375	2,691281
4.7	3.05	2,773438	2,686404
4.8	3.08	2,8125	3,017241
4.9	3.125	2,851563	8,75
5.0	3.397	3,125	7,817109
5.1	3.422	3,164063	7,483553
5.2	3.46	3,203125	7,424133
5.3	3.51	3,242188	7,629986
5.4	3.53	3,28125	7,309322
5.5	3.57	3,320313	6,994048
5.6	3.62	3,359375	7,199586
5.7	3.65	3,398438	6,892123
5.8	3.69	3,4375	6,589674
5.9	3.72	3,476563	6,544019
6.0	4	3,75	6,25
6.1	4.05	3,789063	6,442901
6.2	4.09	3,828125	6,402812
6.3	4.125	3,867188	6,25
6.4	4.163	3,90625	5,759952
6.5	4.198	3,945313	6,019235
6.6	4.240	3,984375	5,133929
6.7	4.270	4,023438	5,774297
6.8	4.31	4,0625	5,742459
6.9	4.33	4,101563	5,275693
7.0	4.6	4,375	4,891304
7.1	4.65	4,414063	5,073925
7.2	4.69	4,453125	5,05064

Pengujian modul Fuzzy NLX220

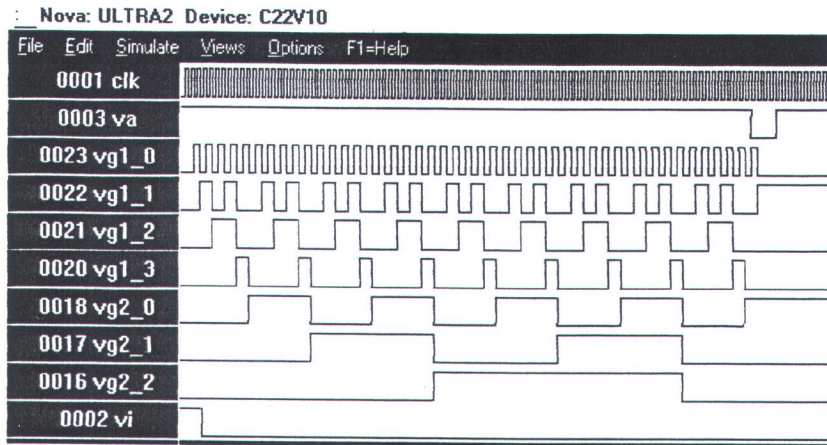
Pengujian modul Fuzzy NLX220 yang hasilnya pada tabel berikut ini :

Tabel 4-4. Pengujian Modul Kontroler Fuzzy

Left (Volt)	Center (Volt)	Right (Volt)	Output (Volt)
0.29	0.35	0.195	0.348 (C)
0.66	0.29	0.46	0.29 (C)
1.289	1.3	1.5	1.287 (L)
2.65	3.71	3.02	3.7 (C)
1.56	1.73	1.85	1.73 (C)
1.93	1.19	0.625	1.19 (C)
0.23	0	0	0.23 (L)
3.9	4.16	3.24	4.16 (C)
0.56	0.78	1.28	1.28 (R)
0.58	0.78	0.97	0.97 (R)

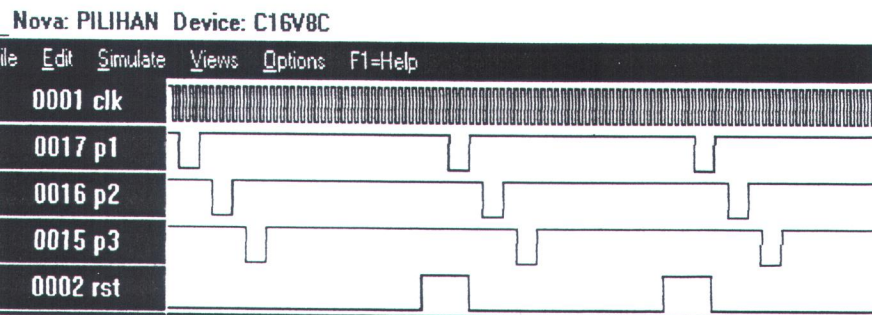
Tabel 4-5. Tabel hasil simulasi dari program *Insight*.

Left	Center	Right	Output
136	190	155	190
29	39	66	66
200	213	166	213
30	40	50	50
78	100	67	100
80	89	95	89
66	67	77	66
12	0	0	12
34	15	24	15
145	118	188	118



Gambar 4-2 . Hasil simulasi program *Counter*

kan untuk simulasi IC PALCE16V8 yang digunakan sebagai pengontrol terlihat pada gambar 4-3.



Gambar 4-3. Hasil simulasi program pengontrol saklar.

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

Maka apabila kamu telah selesai, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap.
(alam nasyrah (94): 6-8)

BAB V

PENUTUP

SIMPULAN

Dalam tugas akhir ini, telah dilakukan pengujian blok demi blok dari autofokus yang dirancang dalam tugas akhir ini dengan hasil sebagai

:

a blok pemancar dan penerima ultrasonik telah dilakukan pengujian dengan memantulkan gelombang ultrasonik dengan obyek dinding yang hasil pengujian pada penerima dapat mencapai 4 meter.

a pengontrol pensaklaran ketiga pemancar dan penerima ultrasonik masih dapat berjalan dengan baik.

a blok *counter* dan rangkaian *digital to analog converter* telah dilakukan pengujian, dengan membandingkan hasil perhitungan didapat kesalahan kurang dari 10 persen.

a modul kontroler fuzzy telah dilakukan pengujian, dengan memberikan tegangan pada masing-masing *input* dan sesuai dengan hasil yang

rankan

Kurang dalam pengalaman.

Kurang dalam pengetahuan.

RAN

Perancangan untuk memperbaiki sistem autofokus yang dirancang dalam

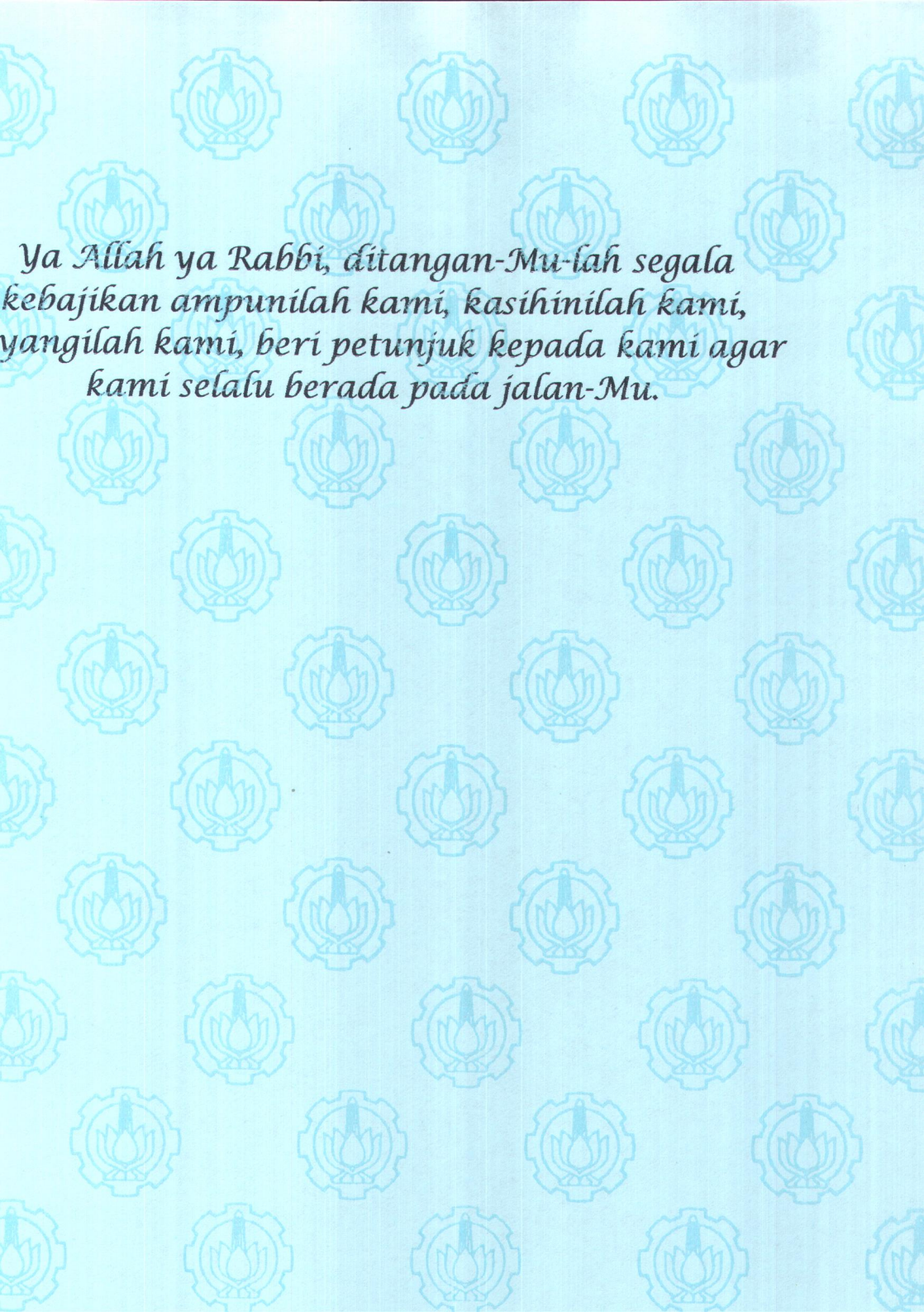
akhir ini, disarankan :

ah pancar *transmitter* ultrasonik lebih difokuskan pada satu titik untuk memperoleh pantulan gelombang ultrasonik yang lebih baik, yaitu dengan memasukkan *transmitter* kedalam pipa sempit yang agak panjang.

untuk membuat suatu analisis sistem agar dalam merealisasikan rancangan tersebut sesuai dengan yang diharapkan.

menggunakan sehemat mungkin penggunaan komponen sehingga diperoleh area PCB semimumimum mungkin.

menghitung konsumsi daya yang tepat sehingga perancangan *power supply* hemat mungkin.



*Ya Allah ya Rabbi, di tangan-Mu lah segala
kebaikan ampunilah kami, kasihinilah kami,
yangilah kami, beri petunjuk kepada kami agar
kami selalu berada pada jalan-Mu.*

DAFTAR PUSTAKA

Frank R. *Op Amps and Linear Integrated Circuits for Technicians*,
Delmar Publisher Inc, New York, 1992.

A.Jenkins, Harvey E.White, *Fundamentals of Optics*, McGraw-Hill Book
Company Inc., New York, 1957.

Stefan, Figura Zdenko, *Ultrasonic Measurements and Technologies*,
Chapman & Hall, London, 1996.

, Kevin, *VHDL for Programmable Logic*, Addison-Wesley, Menlo park,
1996.

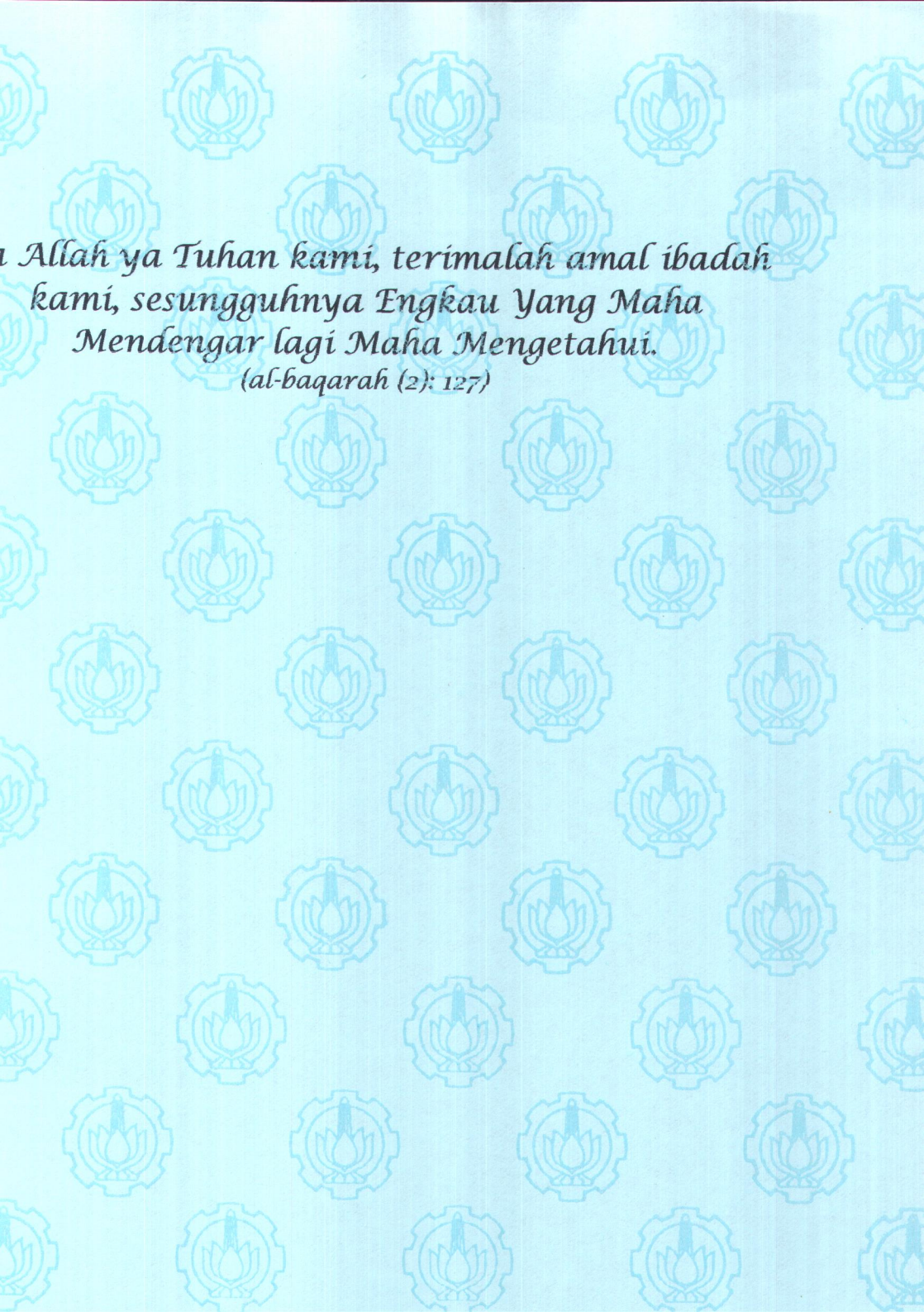
o S, *Vademekum Elektronika*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1994.

un, Michael Ryan, dan James Power, *Using Fuzzy Logic*, Prentice Hall,
International, 1994.

ohn, Langari, Reza, Zadeh, Lotfi.A, *Industrial Applications of Fuzzy Logic
and Intelligent Systems*, IEEE Press, New York, 1995.

NLX220, *Stand Alone Fuzzy Logic Controller*.

National Operational Amplifier Databook, National Semiconductor, 1995.



*Allah ya Tuhan kami, terimalah amal ibadah
kami, sesungguhnya Engkau Yang Maha
Mendengar lagi Maha Mengetahui.
(al-baqarah (2): 127)*

RAM COUNTER :

```

LIBRARY IEEE;
USE IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;
USE WORK.STD_ARITH.ALL;
ENTITY ULTRA IS
  PORT ( CLK,RST,VI,VA : IN STD_LOGIC;
         VG1 : INOUT STD_LOGIC_VECTOR(3 DOWNTO 0);
         VG2 : INOUT STD_LOGIC_VECTOR (2 DOWNTO 0));

```

```

  ATTRIBUTE PIN_NUMBERS OF ULTRA : ENTITY IS
    "CLK:1 VI:2 VA:3 RST:4 "
    &"VG2(0):18 VG2(1):17 VG2(2):16 "
    &"VG1(0):23 VG1(1):22 VG1(2):21 VG1(3):20 ";
  END ULTRA;

```

```

  ARCHITECTURE ARCH2 OF ULTRA IS
    SIGNAL DI,DA : STD_LOGIC;
  BEGIN
    DI <= VI WHEN VI='1' ELSE DI;
    DA <= NOT(VA) WHEN VA='0' ELSE DA;
    PROCESS (RST,CLK,DA,DI)
    BEGIN
      IF RST='1' THEN VG1<="0000"; VG2<="000";
      IF (CLK'EVENT AND CLK='1') THEN
        IF (DI='1') THEN
          VG1<=VG1+1;
          IF VG1>8 THEN
            VG1<="0000";
            VG2<=VG2+1;
          END IF;
        END IF;
        IF (DA='1') THEN
          VG1<=VG1;
          VG2<=VG2;
        END IF;
      END IF;
    END PROCESS;
  END ARCH2;

```

RAM PENGONTROL SAKLAR :

```

LIBRARY IEEE;
USE IEEE.STD_LOGIC_1164.ALL;
USE WORK.STD_ARITH.ALL;

```

```

IF RST='1' THEN S1<='0';S2<='0';S3<='0';
HITUNG<="0000";
ELSE
HITUNG<=HITUNG+1;
IF HITUNG="0001" THEN
S1<='1';S2<='0';S3<='0';
END IF;
IF HITUNG="0100" THEN
S1<='0';S2<='0';S3<='0';
END IF;
IF HITUNG="0110" THEN
S1<='0';S2<='1';S3<='0';
END IF;
IF HITUNG="1001" THEN
S1<='0';S2<='0';S3<='0';
END IF;
IF HITUNG="1011" THEN
S1<='0';S2<='0';S3<='1';
END IF;
IF HITUNG="1110" THEN
S1<='0';S2<='0';S3<='0';
END IF;
END IF; -- CLOCK
END PROCESS; -- PROCESS
END BIASA; -- ARCHITECTURE

```

RAM FUZZY :

variables

1
4

... is sedang and Left is dekat and Right is dekat then Keluaran = Center.
... is sedang and Left is dekat and Right is sedang then Keluaran = Center
... is sedang and Left is dekat and Right is jauh then Keluaran = Center
... is sedang and Left is sedang and Right is dekat then Keluaran = Center
... is sedang and Left is sedang and Right is sedang then Keluaran = Center
... is sedang and Left is sedang and Right is jauh then Keluaran = Center
... is sedang and Left is jauh and Right is dekat then Keluaran = Center
... is sedang and Left is jauh and Right is sedang then Keluaran = Center
... is sedang and Left is jauh and Right is jauh then Keluaran = Center
... is dekat and Left is dekat and Right is dekat then Keluaran = Center
... is jauh and Left is jauh and Right is jauh then Keluaran = Center

... is dekat and Left is dekat and Right is jauh then Keluaran = Left
... is dekat and Left is sedang and Right is dekat then Keluaran = Left
... is jauh and Left is sedang and Right is dekat then Keluaran = Left
... is jauh and Left is dekat and Right is dekat then Keluaran = Left
... is dekat and Left is sedang and Right is sedang then Keluaran = Left
... is jauh and Left is sedang and Right is sedang then Keluaran = Left
... is dekat and Left is sedang and Right is jauh then Keluaran = Left
... is jauh and Left is sedang and Right is jauh then Keluaran = Left

... is jauh and Left is dekat and Right is dekat then Keluaran = Right
... is jauh and Left is dekat and Right is sedang then Keluaran = Right
... is jauh and Left is sedang and Right is sedang then Keluaran = Right
... is jauh and Left is jauh and Right is sedang then Keluaran = Right
... is dekat and Left is dekat and Right is sedang then Keluaran = Right
... is dekat and Left is sedang and Right is sedang then Keluaran = Right
... is dekat and Left is jauh and Right is jauh then Keluaran = Right

RAM MIKROKONTROLER AT89C51

D. 8051 Macro Assembler - Version 4.03c

Input Filename : ta1.asm

Output Filename : ta1.obj

```

00000000          ORG 00H

00000000 E4          CLR A
00000001 7F 00        MOV R7,#00H
00000003 7E 00        MOV R6,#00H

00000005 C2 A5      UTAMA: CLR P2.5 ;----- KE ADC
00000007 00          NOP
00000008 D2 A5      SETB P2.5
0000000A E5 90      MOV A,P1
0000000C FE        MOV R6,A
0000000D

0000000D BE 00 05    CJNE R6,#00,TK1
00000010 7D 00      MOV R5,#00
00000012 02 02 8A    JMP L1
00000015 BE 01 05    TK1:  CJNE R6,#01,TK2
00000018 7D 04      MOV R5,#04
0000001A 02 02 8A    JMP L1
0000001D BE 02 05    TK2:  CJNE R6,#02,TK3
00000020 7D 04      MOV R5,#04
00000022 02 02 8A    JMP L1
00000025 BE 03 05    TK3:  CJNE R6,#03,TK4
00000028 7D 04      MOV R5,#04
0000002A 02 02 8A    JMP L1
0000002D BE 04 05    TK4:  CJNE R6,#04,TK5
00000030 7D 04      MOV R5,#04
00000032 02 02 8A    JMP L1
00000035 BE 05 05    TK5:  CJNE R6,#05,TK6
00000038 7D 04      MOV R5,#04
0000003A 02 02 8A    JMP L1
0000003D BE 06 05    TK6:  CJNE R6,#06,TK7
00000040 7D 04      MOV R5,#04
00000042 02 02 8A    JMP L1

```

68 7D 04	MOV R5,#04
6A 02 02 8A	JMP L1
6D BE 0C 05	TK12: CJNE R6,#12,TK13
70 7D 04	MOV R5,#04
72 02 02 8A	JMP L1
75 BE 0D 05	TK13: CJNE R6,#13,TK14
78 7D 04	MOV R5,#04
7A 02 02 8A	JMP L1
7D BE 0E 05	TK14: CJNE R6,#14,TK15
80 7D 04	MOV R5,#04
82 02 02 8A	JMP L1
85 BE 0F 05	TK15: CJNE R6,#15,TK16
88 7D 04	MOV R5,#04
8A 02 02 8A	JMP L1
8D BE 10 05	TK16: CJNE R6,#16,TK17
90 7D 04	MOV R5,#04
92 02 02 8A	JMP L1
95 BE 11 05	TK17: CJNE R6,#17,TK18
98 7D 04	MOV R5,#04
9A 02 02 8A	JMP L1
9D BE 12 05	TK18: CJNE R6,#18,TK19
A0 7D 04	MOV R5,#04
A2 02 02 8A	JMP L1
A5 BE 13 05	TK19: CJNE R6,#19,TK20
A8 7D 04	MOV R5,#04
AA 02 02 8A	JMP L1
AD BE 14 05	TK20: CJNE R6,#20,TK21
B0 7D 04	MOV R5,#04
B2 02 02 8A	JMP L1
B5 BE 15 05	TK21: CJNE R6,#21,TK22
B8 7D 04	MOV R5,#04
BA 02 02 8A	JMP L1
BD BE 16 05	TK22: CJNE R6,#22,TK23
C0 7D 04	MOV R5,#04
C2 02 02 8A	JMP L1
C5 BE 17 05	TK23: CJNE R6,#23,TK24
C8 7D 04	MOV R5,#04
CA 02 02 8A	JMP L1
CD BE 18 05	TK24: CJNE R6,#24,TK25
D0 7D 04	MOV R5,#04
D2 02 02 8A	JMP L1
D5 BE 19 05	TK25: CJNE R6,#25,TK26

0FA 02 02 8A	JMP L1
0FD BE 1E 05	TK30: CJNE R6,#30,TK31
100 7D 04	MOV R5,#04
102 02 02 8A	JMP L1
105 BE 1F 05	TK31: CJNE R6,#31,TK32
108 7D 04	MOV R5,#04
10A 02 02 8A	JMP L1
10D BE 20 05	TK32: CJNE R6,#32,TK33
110 7D 04	MOV R5,#04
112 02 02 8A	JMP L1
115 BE 21 05	TK33: CJNE R6,#33,TK34
118 7D 04	MOV R5,#04
11A 02 02 8A	JMP L1
11D BE 22 05	TK34: CJNE R6,#34,TK35
120 7D 04	MOV R5,#04
122 02 02 8A	JMP L1
125 BE 23 05	TK35: CJNE R6,#35,TK36
128 7D 04	MOV R5,#04
12A 02 02 8A	JMP L1
12D BE 24 05	TK36: CJNE R6,#36,TK37
130 7D 04	MOV R5,#04
132 02 02 8A	JMP L1
135 BE 25 05	TK37: CJNE R6,#37,TK38
138 7D 04	MOV R5,#04
13A 02 02 8A	JMP L1
13D BE 26 05	TK38: CJNE R6,#38,TK39
140 7D 04	MOV R5,#04
142 02 02 8A	JMP L1
145 BE 27 05	TK39: CJNE R6,#39,TK40
148 7D 04	MOV R5,#04
14A 02 02 8A	JMP L1
14D BE 28 05	TK40: CJNE R6,#40,TK41
150 7D 04	MOV R5,#04
152 02 02 8A	JMP L1
155 BE 29 05	TK41: CJNE R6,#41,TK42
158 7D 04	MOV R5,#04
15A 02 02 8A	JMP L1
15D BE 2A 05	TK42: CJNE R6,#42,TK43
160 7D 04	MOV R5,#04
162 02 02 8A	JMP L1
165 BE 2B 05	TK43: CJNE R6,#43,TK44
168 7D 04	MOV R5,#04

8D BE 30 05	TK48: CJNE R6,#48,TK49
90 7D 04	MOV R5,#04
92 02 02 8A	JMP L1
95 BE 31 05	TK49: CJNE R6,#49,TK50
98 7D 04	MOV R5,#04
9A 02 02 8A	JMP L1
9D BE 32 05	TK50: CJNE R6,#50,TK51
A0 7D 04	MOV R5,#04
A2 02 02 8A	JMP L1
A5 BE 33 05	TK51: CJNE R6,#51,TK52
A8 7D 04	MOV R5,#04
AA 02 02 8A	JMP L1
AD BE 34 05	TK52: CJNE R6,#52,TK53
B0 7D 04	MOV R5,#04
B2 02 02 8A	JMP L1
B5 BE 35 05	TK53: CJNE R6,#53,TK54
B8 7D 04	MOV R5,#04
BA 02 02 8A	JMP L1
BD BE 36 05	TK54: CJNE R6,#54,TK55
C0 7D 04	MOV R5,#04
C2 02 02 8A	JMP L1
C5 BE 37 05	TK55: CJNE R6,#55,TK56
C8 7D 04	MOV R5,#04
CA 02 02 8A	JMP L1
CD BE 38 05	TK56: CJNE R6,#56,TK57
D0 7D 04	MOV R5,#04
D2 02 02 8A	JMP L1
D5 BE 39 05	TK57: CJNE R6,#57,TK58
D8 7D 04	MOV R5,#04
DA 02 02 8A	JMP L1
DD BE 3A 05	TK58: CJNE R6,#58,TK59
E0 7D 04	MOV R5,#04
E2 02 02 8A	JMP L1
E5 BE 3B 05	TK59: CJNE R6,#59,TK60
E8 7D 04	MOV R5,#04
EA 02 02 8A	JMP L1
ED BE 3C 05	TK60: CJNE R6,#60,TK61
F0 7D 04	MOV R5,#04
F2 02 02 8A	JMP L1
F5 BE 3D 05	TK61: CJNE R6,#61,TK62
F8 7D 04	MOV R5,#04
FA 02 02 8A	JMP L1

220	7D 04	MOV R5,#04
222	02 02 8A	JMP L1
225	BE 43 05	TK67: CJNE R6,#67,TK68
228	7D 04	MOV R5,#04
22A	02 02 8A	JMP L1
22D	BE 44 05	TK68: CJNE R6,#68,TK69
230	7D 04	MOV R5,#04
232	02 02 8A	JMP L1
235	BE 45 05	TK69: CJNE R6,#69,TK70
238	7D 04	MOV R5,#04
23A	02 02 8A	JMP L1
23D	BE 46 05	TK70: CJNE R6,#70,TK71
240	7D 04	MOV R5,#04
242	02 02 8A	JMP L1
245	BE 47 05	TK71: CJNE R6,#71,TK72
248	7D 04	MOV R5,#04
24A	02 02 8A	JMP L1
24D	BE 48 05	TK72: CJNE R6,#72,TK73
250	7D 04	MOV R5,#04
252	02 02 8A	JMP L1
255	BE 49 05	TK73: CJNE R6,#73,TK74
258	7D 04	MOV R5,#04
25A	02 02 8A	JMP L1
25D	BE 4A 05	TK74: CJNE R6,#74,TK75
260	7D 04	MOV R5,#04
262	02 02 8A	JMP L1
265	BE 4B 05	TK75: CJNE R6,#75,TK76
268	7D 04	MOV R5,#04
26A	02 02 8A	JMP L1
26D	BE 4C 05	TK76: CJNE R6,#76,TK77
270	7D 04	MOV R5,#04
272	02 02 8A	JMP L1
275	BE 4D 05	TK77: CJNE R6,#77,TK78
278	7D 04	MOV R5,#04
27A	02 02 8A	JMP L1
27D	BE 4E 05	TK78: CJNE R6,#78,TK79
280	7D 04	MOV R5,#04
282	02 02 8A	JMP L1
285	BE 4F 02	TK79: CJNE R6,#79,L1
288	7D 04	MOV R5,#04
28A		

```
2A1 75 A0 18      MOV P2,#00011000B
2A4 51 C4          ACALL TUNDA
2A6 DD EA          DJNZ R5,MAJU
2A8 02 00 05      LJMP UTAMA
2AB              MUNDUR:
2AB 75 A0 18      MOV P2,#00011000B
2AE 51 C4          ACALL TUNDA
2B0 75 A0 14      MOV P2,#00010100B
2B3 51 C4          ACALL TUNDA
2B5 75 A0 12      MOV P2,#00010010B
2B8 51 C4          ACALL TUNDA
2BA 75 A0 11      MOV P2,#00010001B
2BD 51 C4          ACALL TUNDA
2BF DD EA          DJNZ R5,MUNDUR
2C1 02 00 05      LJMP UTAMA
2C4              TUNDA:
2C4 78 00          MOV R0,#00
2C6              LAGI:
2C6 75 89 01      MOV TMOD,#01H
2C9 75 8C D8      MOV TH0,#0D8H
2CC 75 8A EF      MOV TL0,#0EFH
2CF D2 8C          SETB TR0
2D1              ULANG:
2D1 00            NOP
2D2 10 8D 02      JBC TF0,HITUNG
2D5 80 FA          SJMP ULANG
2D7              HITUNG:
2D7 08            INC R0
2D8 B8 05 EB      CJNE R0,#05,LAGI
2DB 22            RET
```

lication Notes

0-0892

duction

Inference

ative

ation of Input Output Variables

Rules

e Code of FIU

Output Response

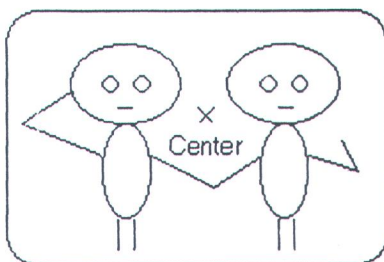
ments

Automatic Focusing System

DUCTION

with automatic focusing systems usually measure the distance to the center of a view. This method, however, is inaccurate when the object of interest is not at the center of the view ([Figure 1](#)). Measuring more than one distance is an approach that may solve this problem. The following example shows the application of fuzzy inference as a method for automatically determining correct focus distance.

Figure 1 *Center Based Focusing*



the FIU (Fuzzy Inference Unit) are three distance measures at left, center and right
finder view. Outputs are the plausibility values associated with these three points
The point with the highest plausibility is deemed to be the object of interest. Its
then forwarded to the automatic focusing system.

Figure 2a *Three Distance Measures*

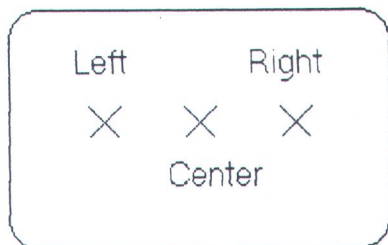


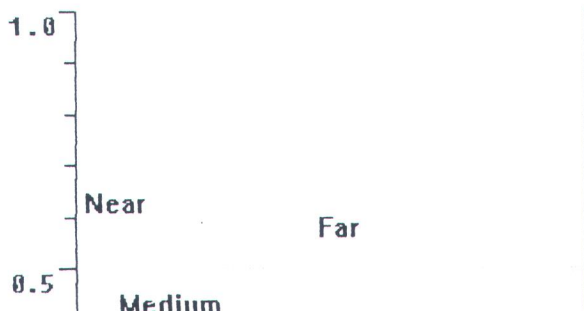
Figure 2b *Fuzzy Inference Unit*

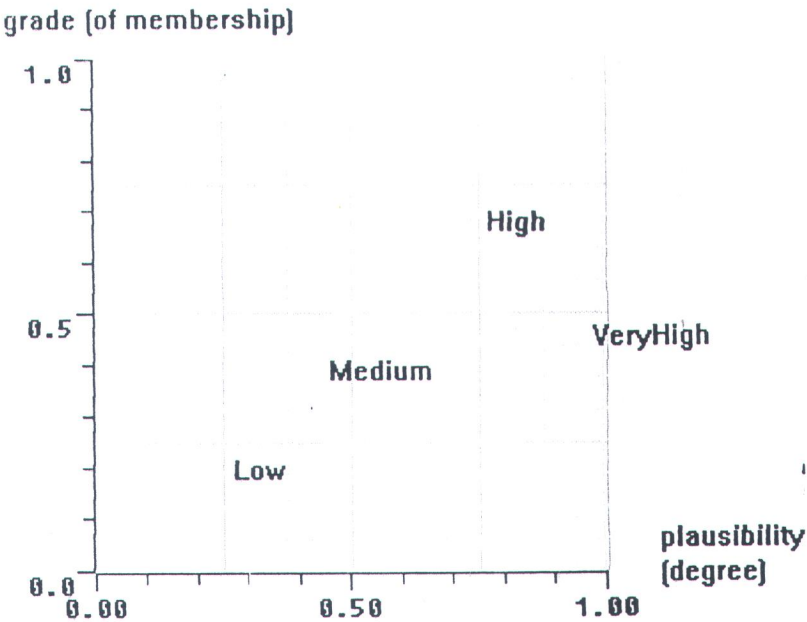


t variable, representing distance, has three labels: Near, Medium, and Far. Each
variable, representing plausibility, has four labels: Low, Medium, High, and VeryHigh.
hip functions corresponding to these labels are shown in [Figures 3a](#) and [3b](#).

Figure 3a *Labels and Membership Functions of Input Distance*

grade [of membership]





[Top](#)

rules

ing principle for establishing rules of this automatic focusing system is that the d of an object being at medium distance (typically 10 meters) is high, and becomes as distance increases (say, more than 40 meters).

[Top](#)

e Code of Fuzzy Inference Unit

Output Response

is compile the FIU source code given above and use the FIDE analyzer to see how works. [Figures 4a](#) and [4b](#) provides two input/output response surfaces of the FIU. [Figure 4a](#), we see that *Plausibility_of_Center* becomes high when the distance at the around 10 meters, a distance we defined to be Medium in the definition of input . It becomes lower when the distance increases, especially when the distance on the medium. [Figure 4b](#) shows the *Plausibility_of_Left* is high when the distance on the left 10 meters, except in the case when the distance at the center is also around 10 . In this case, when the distance at the center is about the same as that on the left, we center as the desired object. The *Plausibility_of_Right* is similar to the *ity_of_Left*. The three outputs of the FIU are compared to identify the point with

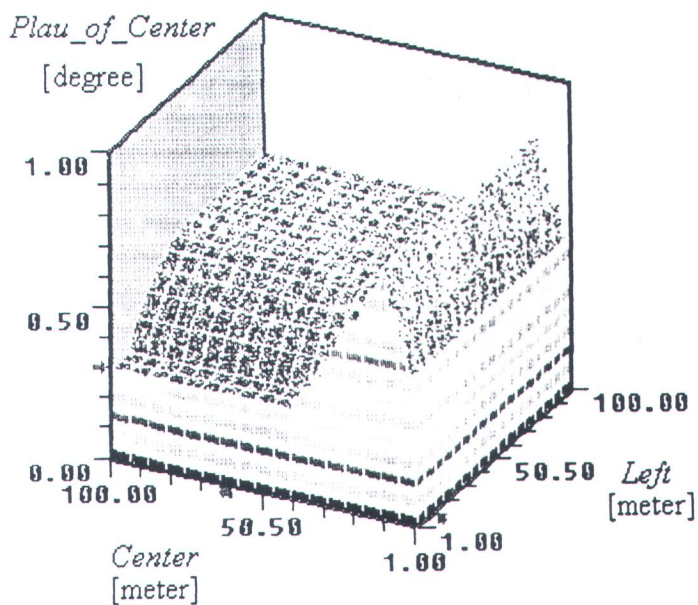
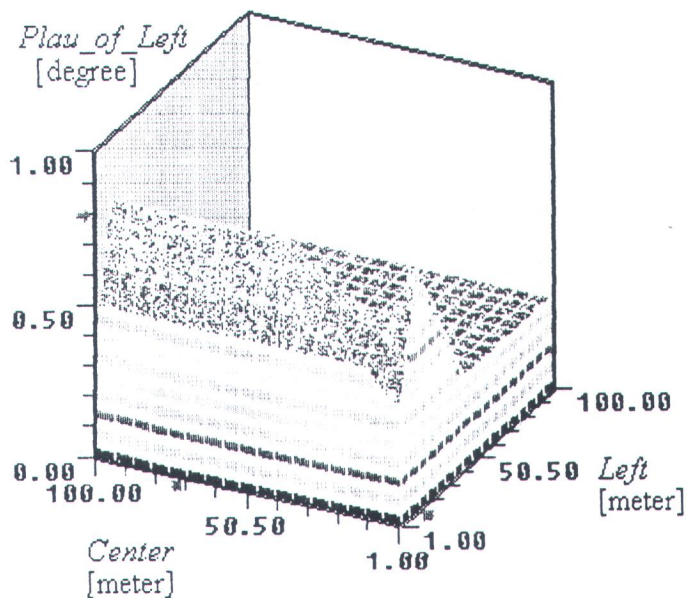


Figure 4b I/O Response : *Plausibility_of_Left*



[Top](#)

For Further Information Please Contact:

ix Incorporated

gton Place

ara, CA 95051

261-1898

) 490-2729

FuzzyNet <http://www.aptronix.com/fuzzynet>

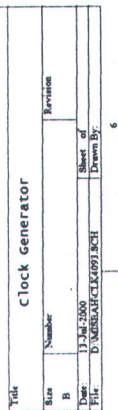
Email: fuzzynet@aptronix.com

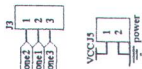
[Home](#)

Zhang, Applications Engineer.

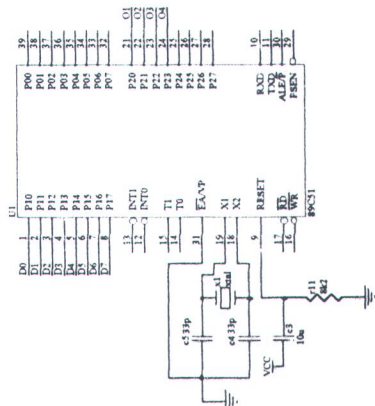
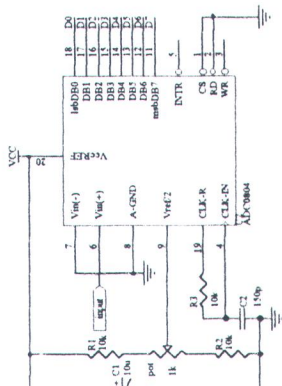
at © 1992 by Aptronix Inc.

October 21, 1996.



K

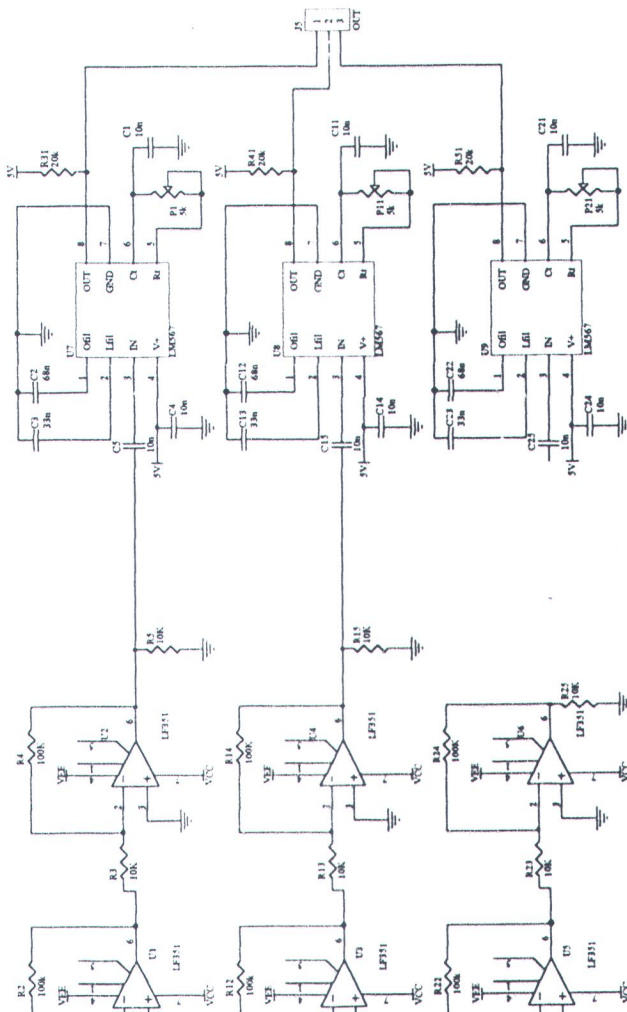
analog to digital (AD04)



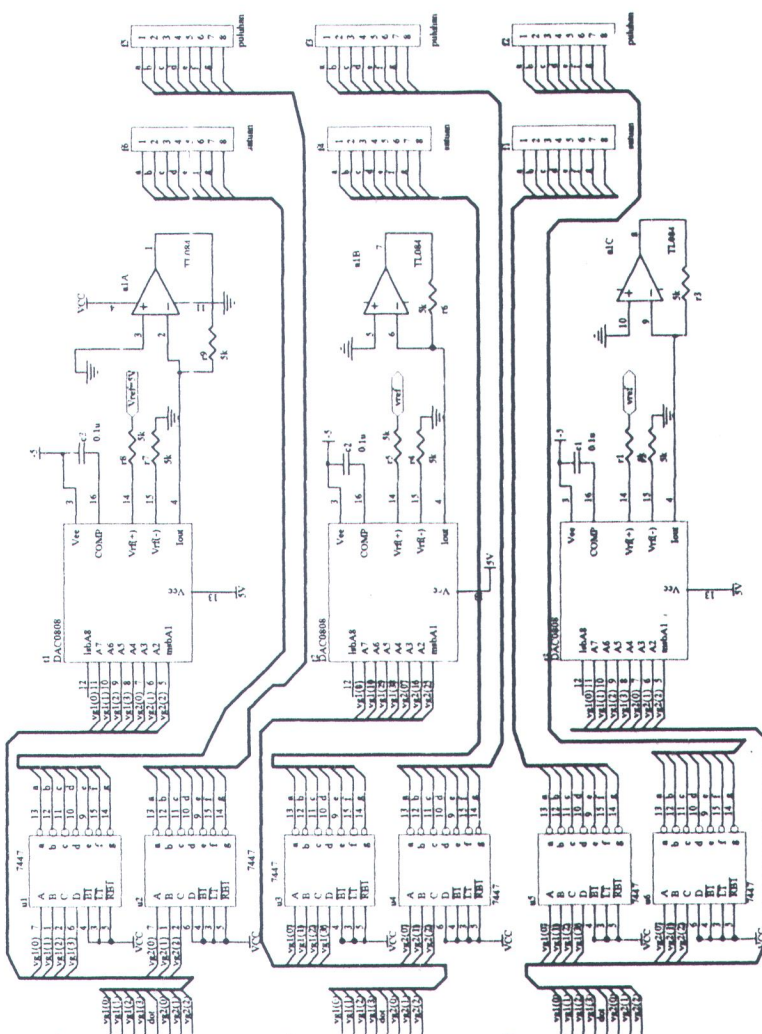
ADC dan uc 89c51

Title		Revision	
Size	Number		
B			
Date:	13 Jul 2000	Sheet of	
File:	DIAMBAHAFRATOR SCH	Drawn By:	





Title		Rangkaian Penerima Ultrasonik	
Size	Number	Revision	
B			
Date:	11 Jul 2000	Sheet of	6
File:	C:\CLIENT\PEMERIAH	Drawn By:	



Tabel Rangkaian Counter dan DAC			
No	Revisi	Revisi	Revisi
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6